

O Desenvolvimento Atlético do Jovem Futebolista num Clube de Futebol de Elite

Estágio Profissionalizante realizado na equipa de Sub-16 do Sport Lisboa e Benfica

Relatório de Estágio elaborado com vista à obtenção do Grau de Mestre em Treino
Desportivo

Orientador: Mestre Tiago Filipe Modesto Matos

Júri:

Presidente

Doutor Sandro Remo Martins Neves Ramos Freitas

Vogais

Mestre Tiago Filipe Modesto Matos

Mestre João Paulo Azevedo da Costa

João Pedro Pinhão Alves de Araújo

2019

Relatório de Estágio em Futebol apresentado à Faculdade de Motricidade Humana, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo, sob a orientação técnica e científica do Professor Tiago Matos.

AGRADECIMENTOS

Na conclusão de mais uma etapa do meu percurso académico e profissional penso que é importante agradecer a quem, de forma direta ou indireta, contribuiu para a minha chegada a este novo patamar.

Em primeiro lugar quero agradecer a toda a estrutura do futebol de formação do Sport Lisboa e Benfica. Em particular, quero agradecer a todos os elementos do Benfica LAB, pelos desafios colocados ao longo da época e por incutirem em mim uma vontade de melhorar todos os dias. Ao André Silvério, que apesar das dificuldades por vezes apresentadas, me ensinou a persistir e procurar soluções, mas também pela amizade e preocupação demonstrada.

A todos os professores e colegas que se cruzaram comigo ao longo do meu percurso académico, pelos desafios colocados e pelas aprendizagens proporcionadas. Em especial ao Professor Tiago Matos pela orientação e preocupação demonstrada.

Quero também agradecer à minha família, em especial à minha mãe e irmã, pelo apoio, carinho e amizade constante ao longo de todo o meu percurso académico.

À Carolina, pelo carinho, crença na minha capacidade para concluir esta etapa e pela paciência para ouvir as minhas constantes inquietações.

RESUMO

A realização deste estágio curricular teve como objetivo final a conclusão do Mestrado em Treino Desportivo, proporcionando ao estagiário a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no decorrer do Mestrado.

O estágio foi realizado na área do treino desportivo na modalidade de futebol, mais especificamente na área da fisiologia. Assim, este documento relata a planificação e operacionalização de um plano de desenvolvimento atlético de longo prazo, num contexto de futebol jovem de elite.

O documento é composto por uma breve introdução que procura descrever o contexto do estágio e especificar os objetivos definidos à partida para este processo. De seguida, com o objetivo de ir ao encontro de uma prática profissional baseada em evidência, o relatório apresenta uma revisão de literatura que suporta todas as decisões tomadas ao longo da época.

Adicionalmente, é feita a descrição de todas as tarefas realizadas pelo estagiário, e apresentado um projeto de investigação realizado no decorrer do estágio, cujo objetivo foi comparar as características antropométricas e o desempenho físico em diversas avaliações físicas, entre jovens jogadores de diferentes posições.

Em último lugar, é feita uma descrição e consequente reflexão acerca do Sports Science Day realizado no Caixa Futebol Campus, evento este que corresponde à operacionalização da área de relação com a comunidades descrita neste documento.

Palavras-Chave: Futebol; Fisiologia; Treino Desportivo; LTAD; Periodização; Monitorização da Carga; Treino de Força; Prevenção de Lesões; Recuperação de Lesões.

ABSTRACT

The completion of this curricular internship had as its final objective the conclusion of the Master in Sports Training, providing the trainee with the practical application of the knowledge acquired during the course of the Master.

The internship was carried out in the field of sports training in soccer, specifically in the field of physiology. Thus, this document reports on the planning and operationalization of a long-term athletic development plan in a context of elite youth soccer.

The document consists of a brief introduction that seeks to describe the context of the internship and to specify the objectives defined at the outset for this process. Then, in order to meet a professional practice based on evidence, the report presents a literature review that supports all the decisions made throughout the time.

In addition, a description of all the tasks performed by the trainee is presented, and a research project carried out during the internship was presented, which aimed to compare the anthropometric characteristics and the physical performance in several physical evaluations among young players of different positions.

Lastly, a description and consequent reflection about the Sports Science Day carried out at Sport Lisboa e Benfica academy is made, an event that corresponds to the operationalization of the area of relation with the communities described in this document.

Keywords: Football; Physiology; Sports Training; LTAD; Periodization; Load Monitoring; Strength Training; Injury Prevention; Injury Recovery.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos do Relatório e do Processo de Estágio.....	10
1.1.1. Objetivos Gerais.....	10
1.1.2. Objetivos Específicos.....	11
1.2. Estrutura do Relatório.....	11
1.3. Caracterização do Contexto de Estágio.....	12
1.3.1. Caracterização Geral do Sport Lisboa e Benfica	13
1.3.2. Caracterização do Contexto Competitivo	14
1.3.3. Funções Desempenhadas como Treinador Fisiologista	15

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização do Esforço do Jogador de Futebol	16
2.1.1. Distância Percorrida	16
2.1.2. Frequência Cardíaca.....	17
2.1.3. Tipo de Ações e Intensidade	17
2.2. Testes Físicos.....	18
2.2.1. Avaliação Isocinética	19
2.2.2. Avaliação da Potência dos Membros Inferiores	21
2.2.3. Avaliação de 1RM	22
2.2.4. Avaliação da Agilidade/Capacidade de Mudança de Direção – T-Teste	23
2.2.5. Avaliação da Velocidade Máxima	24
2.2.6. Avaliação da Capacidade Aeróbia Máxima – Teste 30-15.....	25
2.3. O Desenvolvimento Atlético de Longo Prazo.....	26
2.4. Quantificação da Carga de Treino.....	28
2.5. Treino de Força	29
2.6. Lesões no Futebol	31
2.7. Prevenção de Lesões.....	32

3. ÁREA 1 – GESTÃO DO PROCESSO DE TREINO E COMPETIÇÃO

3.1. Protocolos de Avaliação	35
3.1.1. Avaliação Isocinética	35
3.1.2. Saltos Verticais	37
3.1.3. Teste de Sprint de 20 Metros	39
3.1.4. Teste de Agilidade	40
3.1.5. Potência Aeróbia – Teste 30-15	42
3.2. Monitorização da Carga Interna	43
3.3. Treino de Força	47
3.4. Prevenção de Lesões.....	49

4. ÁREA 2 – PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

4.1. Introdução	52
4.2. Metodologia.....	54
4.2.1. Sujeitos.....	54
4.2.2. Medidas.....	55
4.2.3. Análise Estatística	56
4.3. Resultados	57
4.4. Discussão	59
4.5. Conclusão	61

5. ÁREA 3 – RELAÇÃO COM A COMUNIDADE: SPORTS SCIENCE DAY 2018

5.1. Introdução e Objetivos.....	62
5.2. Data do Evento.....	62
5.3. Programa do Evento	62
5.4. Caracterização e Ideias Chave dos Preletores	63
5.5. Conclusão	68

6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS..... 70

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 74

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação final do Campeonato Distrital Juniores “B” da I Divisão de Honra.....	14
Tabela 2 – Avaliação Isocinética dos grupos musculares da coxa, com uma velocidade de 60 graus por segundo.....	37
Tabela 3 – Avaliação Isocinética dos grupos musculares da coxa, com uma velocidade de 300 graus por segundo.....	37
Tabela 4 – Resultados dos 3 momentos de avaliação do Squat Jump.....	39
Tabela 5 – Resultados dos 3 momentos de avaliação do Countermovement Jump.....	39
Tabela 6 – Resultados da avaliação do Drop Jump de 40 cm no período pré-competitivo.....	39
Tabela 7 – Resultados do sprint de 20 metros nos 3 momentos de avaliação.....	40
Tabela 8 – Resultados do T-teste modificado.....	42
Tabela 9 – Resultados do teste 30-15.....	43
Tabela 10 – Caracterização dos métodos de treino da força realizados pela equipa Sub-16.....	48
Tabela 11 – Evolução dos valores médios no exercício de Bench Press.....	49
Tabela 12 – Evolução dos valores médios no exercício de Leg Press.....	49
Tabela 13 – Evolução dos valores médios no exercício de elevações com pega pronada.....	49
Tabela 14 – Idade (média \pm desvio padrão) e número de jogadores classificados de acordo com o escalão etário.....	54
Tabela 15 – Características antropométricas, altura (cm), peso (kg) e IMC ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$) dos jogadores (média \pm desvio padrão).....	57
Tabela 16 – Resultados da avaliação isocinética, Peak Torque (N-M) e Rácio Agonista/antagonista (%) dos jogadores (média \pm desvio padrão).....	58
Tabela 17 – Resultados dos testes de terreno, Squat Jump (cm), Countermovement Jump (cm), Drop Jump (cm), Índice de Força Reativa, Rácio de Utilização Excêntrica, Sprint de 20 metros (s) e do teste de agilidade (s) dos jogadores (média \pm desvio padrão).....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de teste-reteste da avaliação da condição física (adaptado de Joyce & Lewindon, 2014).....	19
Figura 2 – Componentes Universais da Agilidade (adaptado de Sheppard & Young, 2006).....	23
Figura 3 – Modelo YPD para atletas masculinos (adaptado de Lloyd & Oliver, 2012).....	27
Figura 4 – T-teste modificado utilizado pelo LAB.....	41
Figura 5 – Esquema do protocolo 30-15 (adaptado de Buchheit, 2008).....	43
Figura 6 – Valores de corte para a classificação da intensidade da sessão de treino....	45
Figura 7 – Valores de corte para a classificação do índice de monotonia.....	45
Figura 8 – Exemplos de exercícios de treino excêntrico.....	50
Figura 9 – Exemplo de exercícios de treino propriocetivo.....	51
Figura 10 – Exemplos de exercícios de estabilização do core.....	51
Figura 11 – Exemplo do teste de avaliação da capacidade de mudança de direção.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação da carga de treino semanal ao longo da época.....	46
Gráfico 2 – Variação do índice de monotonia ao longo da época.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS

PSR – Percepção subjetiva de recuperação

PSE – Percepção subjetiva de esforço

CMAE – Ciclo muscular de alongamento-encurtamento

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos do Relatório e do Processo de Estágio

A elaboração deste relatório tem como objetivo último a conclusão do Mestrado em Treino Desportivo e consequente obtenção do grau de Mestre pela Faculdade de Motricidade Humana.

Uma vez que a via profissionalizante de formação do curso é caracterizada pela realização de um estágio, o presente relatório tem como objetivo a realização de uma descrição das experiências vivenciadas, bem como uma reflexão acerca da minha intervenção durante esse mesmo processo, devidamente sustentada por um conhecimento científico e académico nas áreas abordadas.

No início deste processo foram definidos alguns objetivos, gerais e específicos, que serão descritos de seguida.

1.1.1. Objetivos Gerais

- Desenvolver a capacidade de adaptação à realidade vs. expectativa;
- Conhecer os protocolos dos testes físicos e dominar as suas variáveis;
- Refletir e praticar a conceção de planos individuais e gerais através dos dados obtidos nos diversos protocolos de avaliação;
- Refletir e praticar a conceção de planos de recuperação pós-lesão;
- Desenvolver a capacidade de avaliar e ajustar o planeamento;
- Desenvolver a capacidade de síntese em relatórios semanais, mensais e anuais;
- Desenvolver a capacidade de liderança e desenvolvimento de equipas;
- Contribuir para o desenvolvimento da instituição de acolhimento: Benfica LAB;
- Refletir e descrever o trabalho realizado e as experiências vivenciadas num relatório final de estágio.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Dominar as variáveis físicas do rendimento desportivo de natureza qualitativa e quantitativa;
- Execução de um plano plurianual de desenvolvimento da força e de prevenção de lesões em jovens futebolistas de elite;
- Compreender e aplicar as diferentes técnicas relacionadas com o treino da flexibilidade e sua importância no rendimento e desenvolvimento desportivo;
- Execução de planos de otimização do rendimento desportivo individuais e coletivo;
- Monitorização das lesões desportivas em jovens futebolistas de elite;
- Contribuir para a conceção e aplicação de metodologias de desenvolvimento e otimização do rendimento desportivo.

1.2. Estrutura do Relatório

A estrutura deste relatório obedece aos requisitos institucionais definidos para a elaboração dos documentos desta natureza. Assim, no primeiro capítulo é feita uma breve contextualização da instituição acolhedora, das condições de trabalho e das minhas funções enquanto fisiologista estagiário inserido no Benfica LAB. De seguida, no segundo capítulo é realizada uma revisão da literatura que tem como objetivo providenciar uma base científica de enquadramento à prática desenvolvida durante o estágio. Os capítulos três, quatro e cinco, referem-se às 3 principais áreas do relatório, onde é descrita toda a minha atividade como treinador fisiologista nas diferentes áreas de intervenção, tais como, a gestão do processo de treino, o projeto de investigação desenvolvido e o evento de relação com a comunidade.

Assim, o relatório está dividido em três grandes áreas:

- Área 1 – Gestão do processo de treino e competição;
- Área 2 – Inovação/Investigação;
- Área 3 – Relação com a comunidade.

1.3. Caracterização do Contexto do Estágio

O estágio foi realizado no Sport Lisboa e Benfica, mais concretamente no Benfica LAB na área da fisiologia, sob a tutoria do Coordenador Ricardo Tavares. Durante o decorrer da época acompanhei a equipa Sub-16 (Juvenis B) onde trabalhei mais de perto com o André Silvério, fisiologista responsável pelas duas equipas de juvenis, uma vez que o coordenador acompanhava predominantemente a equipa de Sub-19 (Juniões).

Assim, a equipa técnica era constituída por 12 elementos, 8 funcionários do clube e 4 estagiários. Os elementos da equipa técnica desempenham funções muito diferentes, entre elas:

- **Treinador Principal** - É o responsável máximo da equipa. Para além das tarefas relacionadas com a planificação e organização do processo de treino, faz também a ligação com os diferentes departamentos (fisiologia, nutrição, observação e análise e fisioterapia);
- **Treinador Adjunto** – Responsável por toda a burocracia relacionada com a equipa (listas de jogadores, contactos), como também é responsável por toda a operacionalização e organização do material para a sessão de treino. É também responsável pelo treino individual e pelo treino técnico;
- **Treinador de Guarda-Redes** – Responsável por todos os aspetos relacionado com o treino dos guarda-redes, sendo que também ajuda em alguns exercícios com os restantes jogadores;
- **Fisioterapeuta** – Responsável pelo processo de reabilitação dos jogadores lesionados antes do seu regresso ao treino no campo. Faz a ponte entre o posto médico, o treinador principal e o fisiologista;
- **Fisiologista** – É responsável pela otimização do rendimento individual dos jogadores e pela periodização do treino de força. Tem também como tarefas a recuperação de jogadores lesionados, a monitorização da carga de treino, a avaliação dos jogadores em diferentes momentos;
- **Video-Analista** – É responsável pela filmagem de todos os jogos e treinos e consequente observação e identificação dos comportamentos alvo definidos pelo treinador principal. Realiza também as apresentações para as sessões de auditório com os jogadores;

- **Team Manager** – É responsável por toda a componente burocrática relacionada com os torneios e competições oficiais, sendo sempre o delegado designado para os jogos do campeonato;
- **Nutricionista** – É responsável pela avaliação e consequente acompanhamento nutricional dos atletas.

No entanto, a comunicação constante permite que esta equipa multidisciplinar funcione de forma eficaz, sempre com o objetivo de maximizar o rendimento.

1.3.1. Caracterização Geral do Sport Lisboa e Benfica

O Sport Lisboa e Benfica foi fundado a 28 de fevereiro de 1904, em Lisboa, com o nome de Sport Lisboa. Sediado na cidade de Lisboa, foi considerado pela IFFHS como o nono melhor clube europeu do século XX e foi eleito pela FIFA o 12º maior clube de futebol do século XX, sendo o primeiro entre os clubes portugueses. O clube tem o futebol como a sua principal modalidade, onde conquistou 36 títulos da Primeira Liga, 26 Taças de Portugal, 7 Taças da Liga, 7 Supertaças Cândido de Oliveira e 3 Campeonatos de Portugal. Como clube eclético que é, o Sport Lisboa e Benfica conta atualmente com 29 modalidades para além do futebol, sendo que grande parte destas modalidades atinge com regularidade resultados relevantes em provas nacionais e internacionais.

Nos últimos anos o crescimento do clube tem sido feito através da aposta na formação de jogadores de futebol, com a construção do Centro de Treino e Formação, onde os jovens atletas encontram um espaço privilegiado para o desenvolvimento de todas as suas capacidades, sejam elas de ordem pessoal ou relacionadas com a componente desportiva. Na presente época, para além das Escolas de Futebol espalhadas por todo o país, incluindo as ilhas, o clube conta com equipas em todos os escalões de formação, dos quais se destacam as equipas Sub-15, Sub-17, e Sub-19 que competem nos campeonatos nacionais da respetiva categoria. De destacar ainda que na presente época, 2017/2018, as equipas Sub-17 e Sub-19 foram campeões nacionais, e que a equipa Sub-15 acabou o campeonato na 2ª posição tendo estado na disputa do título até ao fim.

Em suma, o Sport Lisboa e Benfica é um clube histórico e incontornável no panorama desportivo Português e Internacional que todos os anos luta pela conquista de novos títulos.

1.3.2. Caracterização do Contexto Competitivo

Como referido anteriormente, o meu estágio foi realizado com a equipa Sub-16 (“Juvenis B”). Esta equipa compete no Campeonato Distrital de Juniores “B” da I Divisão de Honra, organizado pela Associação de Futebol de Lisboa.

O quadro competitivo da época 2017/2018 foi composto por 16 equipas, sendo que existiram dois tipos de equipa. As equipas que lutam para subir ao campeonato nacional de Juniores “B” (Sub-17), e as equipas “B” que utilizam maioritariamente jogadores Sub-16 com o objetivo de os preparar para as exigências do campeonato nacional.

A equipa terminou o campeonato em segundo lugar, com 81 pontos, 161 golos marcados e 14 golos sofridos.

Tabela 1 – Classificação final do Campeonato Distrital Juniores “B” I Divisão de Honra

Clube	Pontos	Jogos	V	E	D	GM	GS	DF
Sporting B	83	30	27	2	1	74	8	66
Benfica B	81	30	26	3	1	161	14	147
Belenenses B	66	30	20	6	4	66	15	51
Casa Pia	51	30	14	9	7	47	33	14
Alverca	51	30	14	9	7	33	35	-2
Linda-a-Velha	48	30	12	12	6	38	29	9
Oeiras B	41	30	12	5	13	45	39	6
Sacavenense B	40	30	10	10	10	45	44	1
Estoril Praia B	35	30	9	8	13	36	57	-21
Futebol Benfica	31	30	8	7	15	37	59	-22
Real B	28	30	8	4	18	41	68	-27
U. Tires	27	30	7	6	17	33	55	-22
1º Dezembro	25	30	6	7	17	26	56	-30
Olivais Sul	22	30	6	4	20	24	72	-48
ADCEO	21	30	5	6	19	28	83	-55
Carregado	20	30	6	2	22	31	98	-67

(V) - Vitória; (E) - Empate; (D) - Derrota; (GM) - Golos Marcados; (GS) - Golos Sofridos; (DF) - Diferença de Golos.

1.3.3. Funções Desempenhadas como Treinador Fisiologista

O trabalho por mim desenvolvido como fisiologista estagiário do Benfica LAB foi principalmente realizado em conjunto com o André Silvério, que tinha o cargo de fisiologista responsável pelas duas equipas de juvenis.

Apesar da maioria das minhas tarefas estarem relacionadas com a avaliação, desenvolvimento e otimização das diferentes qualidades físicas, sempre que possível ou necessário ajudei também na organização e controlo de alguns exercícios de componente técnico-tática.

As minhas principais tarefas como fisiologista estagiário incluíam:

- Recolha dos dados do controlo de treino dos atletas. Estes dados eram recolhidos através de uma escala pré-treino (PSR) e uma escala pós-treino (PSE);
- Organização e aplicação da bateria de testes físicos adotada pelo LAB;
- Registo e interpretação dos dados obtidos com os testes físicos;
- Auxílio e supervisão dos atletas durante o treino de força;
- Acompanhamento de atletas em processo de recuperação pós-lesão;
- Acompanhamento da equipa aos jogos do campeonato;
- Elaboração do relatório semanal;
- Elaboração do balanço de final da época.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O futebol é o desporto mais popular do mundo, praticado por homens e mulheres, crianças e adultos (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). Assim sendo, Portugal conta atualmente com mais 140 mil praticantes federados, um número que constitui um recorde absoluto de atletas inscritos na Federação Portuguesa de Futebol (www.fpf.pt).

Ao longo dos anos, têm-se verificado um interesse crescente da parte de diversas áreas académicas no futebol de alto rendimento, como a análise de jogo, a fisiologia, a nutrição e a psicologia.

O futebol é um desporto coletivo de características acíclicas, cujo desempenho está dependente de diversos fatores técnicos, táticos, físicos, fisiológicos e mentais (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). Dada a complexidade deste desporto, a análise de jogo e a utilização de instrumentos de quantificação da carga externa e interna, têm dado um contributo essencial para a compreensão das exigências físicas a que os jogadores estão sujeitos durante o jogo.

De forma geral, o futebol é um desporto de equipa de longa duração, de características intermitentes que coloca ênfase em ações explosivas como os saltos, os sprints e os remates (Marques, et al., 2016). Devido à sua longa duração, a prática do futebol está principalmente dependente do metabolismo aeróbio, no entanto, as ações mais decisivas para o resultado do jogo estão dependentes da capacidade anaeróbia dos atletas (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). A investigação tem demonstrado que as exigências do jogo de futebol diferem em função da posição do jogador (Clemente, Couceiro, Martins, Ivanova, & Mendes, 2013; Bloomfield, Polman, & O'Donoghue, 2007) da idade (Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson, & Bourdon, 2010) do nível de competição e da altura da época (Mhor, Krstrup, & Bangsbo, 2003).

2.1. Caracterização do Esforço do Jogador de Futebol

2.1.1. Distância Percorrida

Um jogador de futebol de elite percorre entre 10 e 13 km, sendo que os guarda-redes apenas percorrem 4 km (Bangsbo, Mohr, & Krstrup, 2006; Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). Por outro lado, no futebol juvenil os atletas percorrem distância mais

curtas, com estudos a indicarem uma distância de cerca de 7 km (Rebelo, Brito, Seabra, Oliveira, & Krusturup, 2014)

A distância percorrida pelos jogadores varia de acordo com a posição, com os médios a percorrerem significativamente mais distância do que as outras posições, provavelmente devido ao seu papel de ligação do jogo da equipa entre o setor defensivo e o setor ofensivo (Salvo, et al., 2007; Clemente, Couceiro, Martins, Ivanova, & Mendes, 2013). Para além da posição, a distância percorrida durante o jogo está também dependente do nível da competição, com os jogadores de elite a percorrerem maior distância (cerca de 5%), devido ao maior número de esforços de alta intensidade (Mhor, Krusturup, & Bangsbo, 2003).

2.1.2. Frequência Cardíaca

A intensidade média de trabalho durante um jogo de futebol, expressa como percentagem da frequência cardíaca máxima, está perto do limiar anaeróbio (80-90% FC máxima), onde a taxa de produção de lactato é igual à taxa de remoção (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). À semelhança do futebol sénior, também o futebol juvenil de elite apresenta uma intensidade de cerca de 85% da FC máxima, o que nos permite concluir que o jogo dos jovens é igualmente exigente para o sistema cardiovascular (Rebelo, Brito, Seabra, Oliveira, & Krusturup, 2014).

2.1.3. Tipo de Ações e Intensidade

Segundo Stolen et al. (2005), durante um jogo de futebol ocorre um sprint, aproximadamente a cada 90 segundos, com uma duração média de 2-4 segundos. Os esforços de sprint correspondem a aproximadamente 11% da distância total, ou seja, os sprints representam cerca de 3% do tempo efetivo de jogo. O mesmo autor afirma ainda que cada jogador realiza cerca 1000-1400 ações de curta duração, sendo que estas ações correspondem a cerca de 60 sprints, um período de corrida de intensidade elevada a cada 70 segundos, cerca de 15 tackles, 10 cabeceamentos, 50 ações de relação com a bola e cerca de 30 passes.

À semelhança da distância percorrida, também a posição em campo tem influência significativa na quantidade de tempo que os jogadores despendem a andar, a correr, a sprintar, a mudar de direção ou a realizar outro tipo de movimentos como saltar, aterrar,

tackles, travar, cair e levantar (Bloomfield, Polman, & O'Donoghue, 2007). Este autor, verificou ainda que a posição influencia de forma significativa o tempo que os jogadores passam em ações de intensidade elevada, sendo que os atacantes passaram significativamente mais tempo neste tipo de ação (27.3% do tempo) em comparação com os médios (14.2%).

2.2. Testes Físicos

No desporto de alto rendimento, independentemente da idade dos atletas, é frequente os treinadores realizarem diversos momentos de avaliação ao longo da época. Os testes são uma ferramenta que ajuda os treinadores no processo de identificação de talento e, no estabelecimento de prioridades de intervenção através da identificação das fragilidades físicas de cada atleta.

Segundo Gamble (2010), a utilização de avaliações físicas em atletas de desportos coletivos, tem por norma dois objetivos:

- Avaliar a capacidade ou o estado de preparação do jogador no contexto das exigências específicas da modalidade, seja do ponto de vista da identificação de talento, ou para identificar os pontos fracos dos atletas;
- Monitorização da progressão e avaliação da eficiência do plano de treino.

De forma para que todo o processo de avaliação seja relevante, os testes selecionados têm que ir de encontro às necessidades específicas identificadas como contribuidoras para um bom desempenho na modalidade, deve ter em conta a experiência dos atletas em questão bem como os fatores contextuais (Haff & Triplett, 2016). Para além destes fatores, Gamble (2010) refere ainda que, para que os dados obtidos com os testes possam ser precisos e relevantes, é necessário que estes sejam válidos e fiáveis. A validade de um teste refere-se ao grau no qual este mede a qualidade física a que se propõem medir, sendo que também determina o grau no qual o teste se relaciona com o desempenho dos atletas durante a competição (Joyce & Lewindon, 2014). A fiabilidade refere-se à consistência dos resultados obtidos com o teste, ou seja, se é fiável repeti-lo em diferentes momentos (Gamble, 2010).

Figura 1 – Ciclo de teste-reteste da avaliação da condição física. Tem como principais aspetos a avaliação continua e a apresentação de resultados, para quantificar o processo de treino e avaliar a sua eficácia (adaptado de Joyce & Lewindon, 2014).



No futebol são utilizados diversos protocolos com o objetivo de obter medidas de avaliação da capacidade física dos jogadores, como a avaliação do consumo máximo de oxigénio (VO2 max.), a determinação dos limiares ventilatórios, da economia de trabalho, a avaliação das capacidades de produção de força e potência e da capacidade de trabalho anaeróbio (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005).

2.2.1. Avaliação Isocinética

Como já foi referido anteriormente, o futebol é caracterizado por elevados níveis de complexidade, sendo que a obtenção de um bom resultado está dependente de fatores técnico, táticos, físicos, fisiológicos e mentais. Apesar dos jogadores passarem grande parte do jogo em atividade de intensidade baixa, as ações que influenciam de forma direta o resultado final são normalmente dependentes de esforços explosivos de intensidade muito levada. Assim, podemos concluir que a força e a potência são dois fatores de extrema importância para a prática do futebol (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005).

Consequentemente, a avaliação destas duas componentes é uma prática frequente em diversos clubes de futebol.

A dinamometria isocinética é considerado o principal método para a avaliação da função muscular e de desequilíbrios em jogadores de futebol (Darren & Nassis, 2015; Sliwowski, Grygorowicz, Hojszyk, & Jadczyk, 2017; Forbes, et al., 2009). Este método utiliza um dinamómetro para medir a velocidade do movimento, enquanto o sujeito produz o máximo de força possível contra o braço da máquina, avaliando a capacidade de produção de força ao longo de uma amplitude articular fixa, num determinado movimento restrito realizado por uma ou mais articulações, a uma velocidade constante (Gamble, 2010).

Apesar da sua vasta utilização, alguns autores colocam em questão a sua aplicabilidade em relação aos movimentos atléticos, uma vez que na maioria dos desportos, o atleta não está sentado e a expressão da força ocorre durante a realização de um movimento complexo multi-articular (Gamble, 2010). No entanto, a investigação sugere que a dinamometria é um método eficaz para a identificação de desequilíbrios e défices de força, na medida em que permite controlar o processo de reabilitação de jogadores lesionados, sendo também extremamente útil para a identificação e mitigação de fatores de risco que possam colocar os atletas em risco de lesão (Cheung, Smith, & Wong, 2012).

Para a identificação destes fatores de risco, a investigação desenvolveu diversos índices de força muscular dos membros inferiores, entre eles o rácio do momentum de força entre os quadricípites e os músculos posteriores da coxa (H:Q). Este rácio entre os músculos agonistas e antagonistas no movimento de extensão do joelho é utilizado para avaliar a capacidade funcional, a estabilidade da articulação do joelho e o equilíbrio entre os dois grupos musculares. Tipicamente, o rácio H:Q em indivíduos saudáveis assume valores mínimos de 0.6 a 0.69 numa velocidade lenta e de 0.7 a 0.79 numa velocidade rápida (Carvalho & Puga, 2010), verificando-se rácios mais elevados a velocidades angulares maiores, sendo que alguns autores verificaram que atletas que tinham um rácio H:Q perto de 1 podem ter um risco de lesão reduzido nos músculos posteriores da coxa (Cheung, Smith, & Wong, 2012). Para além da comparação entre músculos agonistas e antagonistas, é comum realizar a comparação entre o membro inferior dominante e o não-dominante, sendo que a investigação indica que existe uma taxa de lesão mais elevada quando a diferença é igual ou superior a 15% (Cheung, Smith, & Wong, 2012).

À semelhança do desempenho durante o jogo, também os resultados dos testes isocinéticos em jogadores de futebol são influenciados pela idade (Forbes, et al., 2009;

Lehance, Binet, Bury, & Croisier, 2009), posição (Sliwowski, Grygorowicz, Hojszyk, & Jadcak, 2017) e nível de competição (Carvalho, Brown, & Abade, 2015).

2.2.2. Avaliação da Potência dos Membros Inferiores

A capacidade de salto de um jogador de futebol é crucial para o seu desempenho, sendo este um movimento complexo que depende em grande escala da coordenação intersegmentar, do tipo de fibra muscular, do stiffness e da força máxima do atleta (Kotzamanidis, Chatzopoulos, Michailidis, Papaiakevou, & Patikas, 2005). Consequentemente, o salto vertical é uma capacidade utilizada para medir a potência muscular dos membros inferiores e tem sido utilizado para avaliar as adaptações induzidas pelo treino em jogadores de futebol (Rampinini, et al., 2007; Comfort, Stewart, Bloom, & Clarkson, 2014; Kotzamanidis, Chatzopoulos, Michailidis, Papaiakevou, & Patikas, 2005).

Avaliar a força reativa consiste em quantificar e relacionar as características de produção de força em ações de ciclo muscular alongamento-encurtamento (CMAE). Ao longo dos anos, as baterias de testes de salto criadas foram ganhando relevância e popularidade, tendo sido aplicadas em inúmeras condições e praticamente em todas as modalidades desportivas (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2015). A bateria é composta por três saltos diferentes, o Squat Jump (SJ), o Countermovement Jump (CMJ) e o Drop Jump (DJ).

No SJ o atleta realiza o salto a partir de uma posição de agachamento com uma flexão dos joelhos de aproximadamente 90 graus, com as mãos colocadas na cintura e o tronco ereto. A partir desta posição o atleta realiza uma rápida extensão dos joelhos e uma flexão plantar, procurando saltar o mais alto possível. Originalmente, os autores desta bateria (Asmussen & Bonde-Petersen, 1974; Komi & Bosco, 1978), pretendiam que o SJ pudesse constituir um indicador do potencial contrátil, em regime concêntrico, dos músculos extensores da perna (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2015).

O CMJ pretende avaliar a capacidade muscular de realizar uma ação excêntrica-concêntrica de longa duração, ou seja, avaliar a força reativa do atleta em situações de CMAE de longa duração, onde o tempo de contacto com o solo é superior a 250 milissegundos (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2015). No início do teste o atleta deve assumir uma posição vertical, com um ângulo de 180 graus entre a coxa e a perna. Na fase excêntrica, o ângulo entre estes dois segmentos deverá atingir,

aproximadamente, os 90 graus. Após o final da fase excêntrica, o atleta deverá realizar uma rápida extensão dos joelhos saltando o mais alto possível, sendo que a transição entre a fase excêntrica e a fase concêntrica deverá ser o mais curta possível.

A validade e a fiabilidade destes dois testes estão reportadas na literatura (Markovic, Dizdar, Jukic, & Cardinale, 2004).

O DJ tem como objetivo avaliar a capacidade para realizar uma ação excêntrica-concêntrica de curta duração, ou seja, avaliar a força reativa em situações de CMAE de curta duração, onde o tempo de contacto com o solo é inferior a 250 milissegundos (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2015). O movimento consiste na realização de um salto vertical após uma queda de um plano elevado, com imediata projeção vertical do centro de gravidade. O contacto com o solo deve ser rápido (< 250 ms) e realizado com o terço anterior do pé, sem que o calcanhar entre em contacto com o solo.

2.2.3. Avaliação de 1RM

Como já foi referido anteriormente, a condição do jogador de futebol em termos de força, potência e velocidade é de grande importância, uma vez que durante o jogo os atletas realizam cerca de 1000-1400 ações de potência e velocidade, dependendo da idade, posição e nível de competição (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). Ao longo dos anos, a investigação tem encontrado correlações entre algumas medidas de força e algumas capacidades físicas essenciais para a prática do futebol, como por exemplo, entre o agachamento e o desempenho em ações de sprint (Sander, Keiner, Wirth, & Schmidbleicher, 2013; McBride, et al., 2009; Wisloff, Castagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004). No seu estudo realizado com jogadores de futebol profissionais, Wisloff et al. (2009) verificou a existência de uma relação significativa entre a 1RM e o desempenho no sprint de 10 metros ($r = 0.94$, $p < 0.001$), no sprint de 30 metros ($r = 0.71$, $p < 0.01$), num teste de sprint de 10 metros com uma mudança de direção ($r = 0.68$, $p < 0.02$) e a altura de salto ($r = 0.78$, $p < 0.02$). Assim, pode-se concluir que um dos principais fatores influenciadores da velocidade máxima de corrida é a capacidade de gerar grandes quantidades de forças de reação do solo com a musculatura dos membros inferiores. Consequentemente, o nível de força dos membros inferiores é um ponto que deve ser abordado de forma a maximizar a capacidade de sprint (McBride, et al., 2009).

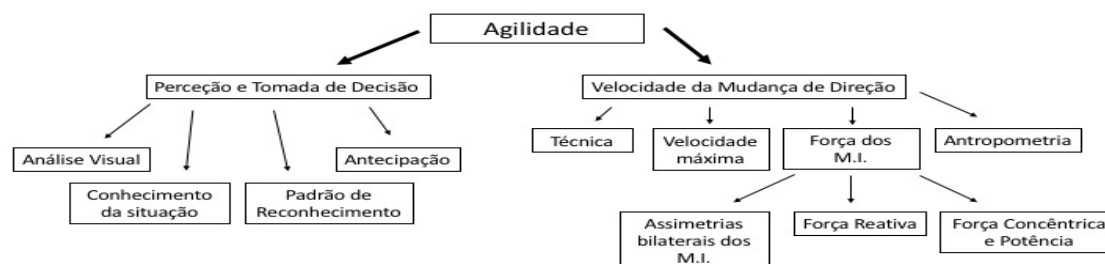
A utilização da avaliação 1RM em crianças e adolescentes é um tópico controverso, uma vez que ainda existe a crença de que as cargas elevadas envolvidas neste tipo de teste podem causar danos estruturais no sistema músculo-esquelético dos jovens (Faigenbaum, Milliken, & Westcott, 2003). No entanto, a validade deste método para avaliar a força em crianças e jovens atletas é suportada pela National Strength and Conditioning Association (NSCA) e, existem diversas investigações que o consideram apropriado para esta população, desde que os atletas aprendam a técnica de execução correta e que a avaliação seja supervisionada por profissionais qualificados (Faigenbaum, Milliken, & Westcott, 2003; Faingenbaum, et al., 2009; Faigenbaum, et al., 2012).

2.2.4 Avaliação da Agilidade/Capacidade de Mudança de Direção – T-teste

A agilidade pode ser definida como a capacidade de realizar um movimento rápido com a totalidade do corpo, que envolva uma mudança de direção ou de velocidade e a resposta a um determinado estímulo (Sheppard & Young, 2006). Esta definição engloba as componentes cognitivas da visão e da tomada de decisão que têm um contributo em ações que requerem agilidade no desporto, como as qualidades físicas envolvidas na aceleração, desaceleração e nas mudanças de direção para fugir ao adversário, nos sprints que envolvem mudanças de direção para contactar com a bola ou com um adversário (Sheppard & Young, 2006).

Segundo Young et al. (2002) a agilidade é composta por dois componentes principais, a velocidade da mudança de direção e os fatores relacionados com a percepção e tomada de decisão (ver figura 2).

Figura 2 – Componentes Universais da Agilidade (adaptado de Sheppard & Young, 2006).



Dada a importância da agilidade para o desempenho dos jogadores de futebol, existe um grande interesse por parte de investigadores e treinadores, em aplicar um teste de terreno que consiga providenciar uma medida de agilidade válida em jogadores de futebol (Sporis, Jukic, Milanovic, & Vucetic, 2010).

Neste sentido, foi desenvolvido o T-teste (TT) com o objetivo de avaliar a capacidade para mudar rapidamente de direção ao mesmo tempo que mantém o equilíbrio sem perder velocidade de deslocamento (Semenick, 1990). A validade e a fiabilidade deste teste foram estudadas (Pauole, Madole, Garhammer, Lacourse, & Rozenek, 2000), sendo que os autores chegaram à conclusão de que o TT é uma ferramenta válida e fiável para medir a rapidez dos membros inferiores, a potência dos membros inferiores e a agilidade. Os mesmos autores concluíram também que este teste consegue discriminar entre atletas de diferentes níveis de competição.

2.2.5. Avaliação da Velocidade Máxima

A velocidade refere-se à capacidade de mover o corpo o mais rapidamente possível numa determinada distância. Segundo Miller (2012), pode ser dividida em duas fases, sendo que a primeira corresponde à fase de aceleração, onde o atleta altera a sua velocidade até ao ponto em que atinge o máximo, e a segunda corresponde à fase de manutenção, em que o atleta mantém a velocidade máxima atingida ao longo da distância que falta percorrer.

No futebol, apesar das ações de sprint corresponderem a apenas 11% da distância total percorrida durante o jogo (Peñailillo, Espíldora, Jannas-Vela, Mujika, & Zbinden-Foncea, 2016), estas representam partes cruciais do jogo, contribuindo de forma direta para a posse de bola, para as assistências e passes ou para marcar um golo.

Quando comparamos a distância média dos sprints realizados por atletas de pista com atletas de desportos coletivos, a investigação de Brown & Vescovi (2012) diz-nos que os primeiros aceleram de forma contínua durante pelo menos 50 metros num sprint de 100 metros, sendo a distância média de sprint nos desportos coletivos é de cerca de 15-20 metros e, raramente têm uma duração superior a 3 segundos (Andrzejewski, Chmura, Pluta, Strzelczyk, & Kasprza, 2013).

Dada a grande importância das ações de sprint para o desenrolar do jogo de futebol, faz sentido que os atletas sejam avaliados nesta componente, num teste que replique as distâncias por eles percorridas durante o jogo, neste tipo de esforço máximo. Assim, o

teste de sprint de 20 metros é um instrumento frequentemente utilizado em jogadores de futebol (Peñailillo, Espíldora, Jannas-Vela, Mujika, & Zbinden-Foncea, 2016; Rodriguez-Rosell, Franco-Márquez, Mora-Custodio, & González-Badillo, 2016) cuja validade está reportada na literatura (Moir, Button, Glaister, & Stone, 2004).

2.2.6. Avaliação da Capacidade Aeróbia Máxima – Teste 30-15

O protocolo 30-15 foi desenvolvido por Martin Buchheit (2008) com o objetivo de avaliar as capacidades/qualidades físicas solicitadas nos desportos de características intermitentes, mas também como uma ferramenta de auxílio à individualização do treino intervalado de alta intensidade. Segundo Buchheit (2010) este protocolo é utilizado por diversas equipas de elite nos mais variados desportos como o basquetebol, o andebol e o futebol. Para além da avaliação da capacidade aeróbia máxima, os treinadores utilizam este protocolo com o objetivo de determinar a velocidade aeróbia máxima (VAM), que corresponde à velocidade mais baixa à qual o VO₂ máximo é atingido. No entanto, em alguns casos, o teste pode não providenciar um valor de VAM preciso, uma vez que o atleta pode ter uma VAM de 17km/h, mas pode terminar o teste com uma velocidade final de 18.5km/h. Nestes casos, a velocidade final atingida pelo atleta corresponde à velocidade anaeróbia de reserva (VAR) e não à VAM, sendo que a VAR pode ser utilizada como referência para prescrição de treino intervalado de alta intensidade, garantindo que todos os atletas estão sujeitos à mesma carga aeróbia e anaeróbia (Buchheit M., 2010).

Na sua investigação, Buchheit et al. (2009) comparou os resultados obtidos num protocolo progressivo contínuo com os resultados do protocolo 30-15. O autor verificou que todas as variáveis cardiorrespiratórias observadas durante os 2 protocolos estão correlacionadas. No entanto, o protocolo 30-15 solicitou uma maior ventilação e induziu uma maior produção de dióxido de carbono, o que pode estar relacionado com uma velocidade final mais elevada e com uma maior contribuição do metabolismo anaeróbio. Assim sendo, o autor concluiu que o protocolo 30-15 é tão preciso como o protocolo contínuo para avaliar o consumo máximo de oxigénio e determinar os limiares ventilatórios. Estes resultados suportam a validade do 30-15 não só como um instrumento de prescrição de treino, mas também como uma ferramenta válida para explorar a capacidade aeróbia de jogadores de desportos coletivos (Buchheit, et al., 2009; Buchheit M., 2010; Buchheit M., 2008).

2.3. O Desenvolvimento Atlético de Longo Prazo

O percurso de um jovem que se inicia na prática desportiva até ao momento em que se torna, ou não, num atleta de alto rendimento, é o principal foco dos profissionais que trabalham com esta população. Assim, torna-se imperativo que os treinadores conheçam bem o processo de crescimento e maturação dos jovens, mas é também necessário compreenderem que se trata de um processo multidimensional, muito difícil de avaliar, sendo que a trajetória até à chegada ao nível de alto rendimento pode variar muito entre diferentes atletas.

Segundo Ford et al. (2011), o desenvolvimento do talento é um processo holístico devido à integração complexa de problemas interdisciplinares que têm um impacto direto nas oportunidades e na progressão do desempenho atlético. Consequentemente, o desenvolvimento físico do jovem não se trata de “construir” o melhor atleta, mas sim de elaborar um programa que permita que o indivíduo cresça e atinja o seu melhor desempenho individual em todos os aspetos do desporto, competição e saúde.

Assim sendo, a periodização é uma ferramenta de extrema importância para a organização da intervenção do treinador ao longo do desenvolvimento do jovem atleta. Bompa & Carrera (2015), definem a periodização como o processo de dividir o programa de treino, desde o nível inicial até ao nível de elite, em segmentos mais pequenos de forma a tornar o treino mais eficaz.

Ao longo do tempo têm sido diversos os autores que têm tentado providenciar aos treinadores algumas orientações em relação às fases do processo de crescimento e maturação dos jovens, e também em relação às janelas de oportunidade.

O modelo de Long-Term Athlete Development (Ford, et al., 2011) foi desenvolvido através da combinação de diversos métodos de treino eficazes, com base em princípios científicos. Este modelo tenta equilibrar a carga de treino e competição ao longo do processo de crescimento, sendo que os autores consideram que o foco deve estar no processo de desenvolvimento do jovem e não nos resultados obtidos durante competição. No entanto, este modelo apresenta algumas falhas descritas na literatura (Lloyd & Oliver, 2012).

Mais recentemente, têm surgido novas investigações e tomadas de posição (Lloyd & Oliver, 2012; Bergeron, et al., 2015), por parte de alguns autores e entidades governamentais, na tentativa de clarificar qual o caminho mais apropriado no processo de desenvolvimento desportivo a longo prazo.

O modelo Youth Physical Development (YPD), desenvolvido por Lloyd & Oliver (2012), surgiu como alternativa ao Long-Term Athlete Development, e oferece uma abordagem compreensiva ao desenvolvimento dos jovens. Este modelo olha para o treino do jovem como um processo que deve ser individualizado, centrado no atleta e que promova o desenvolvimento da criança em vez da obtenção de resultados. Isto pode sacrificar o desempenho do atleta a curto prazo, no entanto, pode maximizar o bem-estar e providenciar ganhos a longo prazo. Esta abordagem irá ensinar o jovem a valorizar os benefícios provenientes do treino e desenvolver a motivação intrínseca para a participação no treino, que é um forte preditor de bem-estar estando associado a comportamentos positivos (Lloyd & Oliver, 2012).

Figura 3 – Modelo YPD para atletas masculinos. O tamanho da letra indica a importância de cada componente. As caixas em amarelo mais claro referem-se ao período pré-adolescência, e as caixas em amarelo mais escuro correspondem ao período da adolescência (adaptado de Lloyd & Oliver, 2012).

Modelo YPD (Rapazes)																					
Idade Cronológica	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	+ 21	
Período	1ª Infância			2ª e 3ª Infância							Adolescência							Adulto			
Taxa de Crescimento	Rápido			Estável							Muito Rápido							Baixo			
Estado Maturacional	Pré-PVCA										PVCA										
Natureza da Adaptação	Predominantemente Neural										Neural + Hormonal										
Qualidades Físicas	HMF		HMF			HMF			Habilidades Motoras Fundamentais (HMF)												
	HME		HME			HME			Habilidades Motoras Específicas (HME)												
	Mobilidade		Mobilidade							Mobilidade											
	Agilidade		Agilidade							Agilidade							Agilidade				
	Velocidade		Velocidade							Velocidade							Velocidade				
	Potência		Potência							Potência							Potência				
	Força		Força							Força							Força				
	Hipertrofia										Hipertrofia		Hipertrofia							Hipertrofia	
	Resistência & MT		Resistência & Metabólico (MT)							Resistência & MT				Resistência & MT							
Estrutura do Treino	Sem Estrutura			Pouco Estruturado					Moderadamente Estruturado			Muito Estruturado		Altamente Estruturado							

(PVCA) – Pico de Crescimento em Altura; (HMF) – Habilidades Motoras Fundamentais;

(HME) – Habilidades Motoras Específicas; (MT) – Metabólico

Tendo em conta os modelos e guidelines mais recentes (Lloyd & Oliver, 2012; Bergeron, et al., 2015), podemos concluir que o processo de desenvolvimento desportivo dos jovens atletas, desde a infância até à idade adulta, deve ter como ponto-chave um plano de longo prazo que se foque nas características específicas de cada fase do desenvolvimento e, que providencie ao jovem, oportunidades de maturação em todas as componentes da condição física. Um plano de longo prazo bem elaborado irá

aumentar as possibilidades dos jovens continuarem a sua prática desportiva e, possivelmente, a longo prazo, atingirem a excelência (Bompa & Carrera, 2015).

2.4. Quantificação da Carga de Treino

O treino é uma repetição sistemática de diferentes exercícios, e pode ser descrito em termos dos seus resultados (adaptações anatómicas, fisiológicas, biomecânicas e funcionais) ou em termos do seu processo, isto é, em relação à carga imposta sobre os atletas (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004).

A periodização da carga de treino semanal, no contexto dos desportos coletivos, é de extrema importância para o treinador e para os atletas. Contrastando com os desportos individuais, os atletas dos desportos coletivos competem a cada 4-9 dias, durante 6 a 8 meses do ano, sendo que em alguns casos podem realizar 3 jogos num período de 7 dias (Coutts, Chamari, Impellizzeri, & Rampinini, 2008). Estas exigências competitivas colocam os atletas sobre um grande stress fisiológico e psicológico. Consequentemente, a quantificação da carga de treino, externa e/ou interna é um procedimento indispensável, na medida em que auxilia os treinadores a desenvolver uma estrutura de treino adequada às exigências, que permita que os atletas recuperem de um jogo, realizem as sessões de treino planeadas para a semana (força, resistência, velocidade) e que exista um pequeno período de *taper* (descarga) antes do próximo jogo (Coutts, Chamari, Impellizzeri, & Rampinini, 2008).

Como já foi referido anteriormente, a quantificação da carga de treino pode ser feita a partir da quantificação da carga externa ou da carga interna. Segundo Schwellnus et al. (2016), a carga externa envolve a expressão da carga como horas de competição ou treino, a distância percorrida, *watts* produzidos ou o número de jogos, por outro lado, a carga interna envolve a medição da resposta fisiológica e psicológica à carga externa, como por exemplo, a medição da frequência cardíaca (FC), a perceção subjetiva de esforço (PSE) ou questionários de stressores psicossociais.

No contexto dos desportos coletivos, existem diversos instrumentos que permitem quantificar a carga de treino, como por exemplo, os cardiofrequencímetros (carga interna) e os GPS (carga externa). Estes dois instrumentos providenciam informação extremamente detalhada acerca do stress experienciado pelos atletas, no entanto, a sua aquisição e utilização não é exequível em grande parte dos clubes de futebol devido ao seu elevado custo económico, ao elevado nível de *expertise* necessário para trabalhar

com os aparelhos e recolher os dados, bem como a grande quantidade de tempo necessária para analisar os dados recolhidos (Coutts, Chamari, Impellizzeri, & Rampinini, 2008).

Assim, na tentativa de encontrar um instrumento de quantificação da carga mais fácil de aplicar no contexto dos desportos coletivos, Foster et al. (2001), desenvolveu um método alternativo de quantificação da carga interna, ao qual o autor deu o nome de percepção subjetiva de esforço (PSE). Como o nome indica, o método da PSE baseia-se na percepção individual de cada atleta acerca da dificuldade (intensidade) da sessão de treino, utilizando uma escala de Borg (CR-10). O produto entre a duração da sessão (volume) e o valor de PSE dado pelo atleta corresponde à intensidade por ele percebida, expressa em unidades arbitrárias de carga (UAC's). Posteriormente as UAC's permitirão a classificação da intensidade do treino para cada atleta, sendo que Gabbet (2016), sugere que, no futebol, uma sessão de baixa intensidade está entre 300 e 500 UAC's e uma sessão de intensidade elevada está entre 700 e 1000 UAC's. Para além da intensidade de cada sessão, a PSE permite a comparação inter-semanal da carga. Esta comparação é importante como forma de monitorização da variação da carga imposta sobre os atletas, uma vez que a investigação não diz que 40% das lesões verificadas em jogadores de futebol está relacionada com a alteração brusca da carga de treino (> 10%) (Piggott, 2009). De forma semelhante, Gabbet (2016), afirma que quando a carga de treino aumentou bruscamente, acima dos 15%, em relação à semana anterior, o risco de lesão aumentou para 21-49%.

Este é um método amplamente utilizado em diversas modalidades desportivas, e a sua utilização está devidamente validada para o futebol (Foster, et al., 2001; Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004), tanto nos jogos reduzidos como para outros modos de treino mais genéricos, como o treino de resistência ou de velocidade (Fanchini, Ghielmetti, Coutts, Schena, & Impellizzeri, 2015)

2.5. Treino de Força

O termo “treino de força” refere-se a um método especializado de desenvolvimento da condição física, que envolve a utilização progressiva de uma variedade de resistências, diferentes velocidades de movimento e diversas modalidades de treino que incluem máquinas, pesos livres, bandas elásticas, bola medicinais e pliometria (Faigenbaum & Meer, 2010).

Como já foi referido anteriormente, durante um jogo de futebol, é exigido aos atletas que realizem diversas ações de potência e velocidade, que estão muito dependentes do nível de força de cada indivíduo, sendo que alguns estudos (Wisloff, Castagna, Helgerud, Jones , & Hoff, 2004; McBride, et al., 2009; Sander, Keiner, Wirth, & Schmidbleicher, 2013) indicam a existência de relação entre algumas medidas de força e o desempenho em algumas habilidades motoras importantes para um jogador de futebol. Consequentemente, o treino de força tornou-se, com o passar dos anos, um componente essencial, na otimização da condição física de atletas de desportos coletivos, incluindo os jogadores de futebol (Gamble, 2010).

Apesar da sua comprovada eficácia e segurança quando utilizado em jovens, existe a preocupação acerca do efeito nefasto que este tipo de treino possa ter sobre cartilagem de crescimento ou no seu processo de desenvolvimento. No entanto, não existe evidência de que o treino de força tenha um impacto negativo no processo de crescimento e maturação durante a infância e a adolescência (Faigenbaum, et al., 2009). Adicionalmente, a evidência sugere que grande parte das lesões relacionadas com o treino de força, em crianças e adolescentes, são resultado de acidentes ou de uma má técnica de execução dos movimentos, devido à falta de supervisão qualificada durante a sessão de treino (Faigenbaum & Meer, 2010).

A implementação do treino de força na rotina de treino de jovens atletas demonstrou ter um impacto positivo do desempenho em termos de força e resistência muscular, na produção de potência, em tarefas que exigem rápidas mudanças de direção e de agilidade, equilíbrio e estabilidade, coordenação e velocidade de execução dos movimentos (Lloyd, et al., 2013; Granacher, et al., 2016). Para além dos efeitos benéficos no desempenho físico dos jovens, o treino de força parece também ter um efeito protetor contra a ocorrência de lesões em jovens atletas. Um programa que aborde todas as variáveis e que se foque no aumento dos níveis de força, melhorando a mecânica do movimento e as capacidades funcionais, é a estratégia mais eficaz para reduzir as lesões relacionadas com o desporto em jovens atletas (Faigenbaum & Westwood, 2009). O fortalecimento dos músculos e do tecido conjuntivo, provocado pelas adaptações ao treino de força, irá tornar o jovem atleta capaz de suportar forças externas de maior magnitude, o que por sua vez o irá tornar menos susceptível à ocorrência de lesões dos tecidos moles (Gamble, 2008).

Através da evidência científica podemos concluir que a implementação de treino de força em jovens atletas é uma estratégia eficaz para a melhoria do seu desempenho

atlético. No entanto, é necessário ter algumas precauções quando se lida com esta população.

Faigenbaum & Meer (2010), deixam algumas recomendações que os treinadores devem considerar aquando da implementação de treino de força em jovens atletas

- A sessão deve ser precedida pela realização de um aquecimento;
- A sessão deve incluir exercícios para todos os principais grupos musculares, nomeadamente as coxas, abdómen e a região lombar;
- O treino de força com jovens deve focar-se, em primeiro lugar, no desenvolvimento de uma técnica de execução correta;
- A sessão deve ser supervisionada por profissionais qualificados;
- O programa deve ser modificado de forma sistemática longo do tempo, de forma a evitar a ocorrência de lesões ou da síndrome de sobre-treino.

Segundo Bompa & Carrera (2015), as crianças podem iniciar o treino de força por volta dos 7 ou 8 anos de idade. O treino de força não só irá apenas prevenir a ocorrência de lesões, mas também irá providenciar uma base de sustentação mais forte, que servirá de ponto de partida para as fases mais avançadas do desenvolvimento atlético de longo prazo.

2.6. Lesões no Futebol

O futebol é o desporto com a maior base de adeptos a nível internacional e continua a aumentar a sua dimensão, com 265 milhões de praticantes em todo o mundo (Fifa Communications Division, 2007). Como o desporto de contacto que é, o futebol envolve taxas e um risco de lesão relativamente elevados, quer seja no futebol profissional, amador ou nos jogadores jovens. O jogo está cada vez mais rápido e, dependendo da importância do jogo, é disputado com maior agressividade, o que requer elevados níveis de condição física e sessões de treino mais intensas, principalmente nos níveis mais elevados de competição (Pfirrmann, Herbst, Ingelfinger, Simon, & Tug, 2016).

Segundo Read et al. (2018), os jogadores de futebol jovens que competem num nível mais elevado, apresentam um risco inerente de lesão ao nível do membro inferior (M.I) e devem ser considerados como um público alvo para a implementação de um programa

de prevenção de lesões. O mesmo autor afirma que a avaliação prospetiva dos fatores de risco modificáveis é crítica para a estratificação e redução do risco de ocorrência de uma lesão.

Com recurso à investigação realizada com jogadores de futebol, é possível retirarmos algumas conclusões acerca do padrão de lesões neste desporto. Como já foi referido anteriormente, o futebol jovem apresenta uma taxa elevada de lesões, com uma incidência total de aproximadamente entre 2 e 19.4 lesões por 1000 horas de exposição, sendo que ocorrem mais lesões durante o jogo (entre 9.5 e 48.7 lesões por 1000 horas de exposição) do que durante as sessões de treino (entre 3.7 e 11.1 lesões por 1000 horas de exposição) (Pfirrmann, Herbst, Ingelfinger, Simon, & Tug, 2016). A investigação (Nogueira, Laiginhas, Ramos, & Costa, 2017; Arnason, et al., 2004) demonstra que o M.I é a parte do corpo mais afetada por lesões nos jogadores de futebol, sendo que a coxa é o segmento corporal mais afetado (24.6%) seguida pelo tornozelo (21.4%). O tipo de lesão mais comum são as roturas musculares nos músculos posteriores da coxa (Arnason, et al., 2004), seguidas pelas lesões nos tendões e ligamentos (Nogueira, Laiginhas, Ramos, & Costa, 2017).

2.7. Prevenção de Lesões

A implementação de programas de treino com o objetivo de reduzir a incidência de lesões em jogadores de futebol, tem ganho relevância ao longo dos anos, como parte integrante da rotina diária destes atletas. Isto deve-se ao fato de que a perda de jogadores devido a lesões é prejudicial para o clube, principalmente para aquelas equipas que não têm a capacidade para substituir estes jogadores por outros com as mesmas capacidades ou com o mesmo nível de competência (Owen, et al., 2013).

Segundo Gamble (2010), a elaboração de um plano de prevenção de lesões tem como primeiro passo a estratificação dos fatores de risco. Esta estratificação refere-se ao conhecimento mais aprofundado dos fatores intrínsecos associados ao jogador, como a idade, o género, as características antropométricas, o historial médico (lesões prévias e atuais), o estado de treino e a avaliação músculo-esquelética, e dos fatores extrínsecos relacionados com o ambiente no qual o jogador treina e compete, como as exigências específicas do jogo, o nível de competição, os equipamentos, as condições ambientais e a superfície de jogo.

Ao longo dos anos, a investigação tem-nos demonstrado a eficiência deste tipo de intervenção na redução da incidência de lesões, em jogadores de desportos coletivos, incluindo o futebol (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen, & Bahr, 2008; Owen, et al., 2013; Lauersen, Andersen, & Andersen, 2018). A implementação deste tipo de treino é também considerada uma estratégia eficaz em jovens atletas. O consenso do Comité Olímpico Internacional acerca do desenvolvimento de jovens atletas (Bergeron, et al., 2015) diz-nos que o treino neuromuscular multivariado e os programas que se focam nos fatores de risco intrínsecos como a força, a resistência e a proprioceção/equilíbrio, têm demonstrado a capacidade de reduzir a incidência de lesões no futebol jovem (entre 20% e 80%), com especial eficácia em relação às lesões do membro inferior (joelho e tornozelo).

Dada a grande incidência de lesões musculares no futebol, a sua prevenção é de extrema importância para os treinadores e atletas. Assim, o plano de treino para a prevenção de lesões musculares, em jogadores de futebol, deve incluir diversos tipos de intervenção (Muscle Injury Clinical Guide 3.0, 2015):

- Treino Excêntrico – Este método é eficaz na redução da incidência de lesões nos músculos posteriores da coxa e na prevenção de lesões no quadríceps. O treino com ênfase na adução da anca, com recursos a bandas elásticas aumenta a força excêntrica dos músculos adutores em futebolistas (Jensen, et al., 2012);
- Treino Propriocetivo – O treino de equilíbrio específico para futebol reduziu as lesões traumáticas nos músculos posteriores da coxa e também a tendinopatia patelar e no tendão de aquiles (Kraemer & Knobloch, A Soccer-Specific Balance Training Program for Hamstring Muscle and Patellar and Achilles Tendon Injuries, 2009). A velocidade e a dificuldade dos exercícios devem ser elevadas de forma a solicitar a capacidade de controlo neuromuscular e otimizar o movimento durante o treino;
- Estabilidade do Core – O controlo motor da lombar e da pélvis é essencial na preparação e execução de diversos movimentos desportivos. Este tipo de treino pode reduzir a carga sobre o reto femoral e reduzir o risco de lesão. A estabilidade do core é também útil na prevenção de lesões relacionadas com os músculos adutores da coxa;

- Treino Multivariado – A exposição a uma abordagem variada com treino de força e exercícios de propriocepção demonstram ter um efeito benéfico na redução de lesões musculares;
- Outras Intervenções – O treino de agilidade e coordenação demonstraram ser estratégias eficazes para a prevenção de lesões musculares em jogadores de futebol, e podem proporcionar a introdução de elementos mais dinâmicos e específicos do desporto.

Todos os programas de prevenção de lesões devem ter objetivos semelhantes, que devem passar por abordar a estabilidade funcional através da melhoria da função propriocetiva e do controlo muscular, aumentar os níveis de força e corrigir desequilíbrios musculares de forma a aumentar a estabilidade mecânica providenciada à articulação e, em último lugar, o plano de prevenção deve ser específico para a lesão mas também para a modalidade em questão (Gamble, 2010).

3. ÁREA 1 – GESTÃO DO PROCESSO DE TREINO E COMPETIÇÃO

3.1. Protocolos de Avaliação

Uma prescrição de exercício eficaz começa com o conhecimento das necessidades individuais de cada atleta. Este processo envolve a determinação das exigências específicas da modalidade, identificação de lesões antigas e atuais, a experiência do atleta e a avaliação da sua capacidade física e técnica através de uma bateria de testes.

A realização de testes físicos permite a recolha de informação objetiva acerca dos pontos fortes e fracos dos atletas, permitindo ao treinador o desenvolvimento de um programa adequado e eficaz para cada individuo (Miller, 2012).

A bateria de testes utilizada no decorrer da época incluiu a avaliação isocinética, avaliação da capacidade aeróbia, avaliação da potência de membros inferiores, teste de agilidade, teste de sprint, avaliação da flexibilidade e perimetria. À exceção da avaliação isocinética, flexibilidade e perimetria, todos os outros testes foram realizados em 3 momentos ao longo da época, de forma a avaliar a eficácia do processo de treino e, se necessário realizar ajustamentos a esse mesmo processo.

As avaliações foram realizadas num dia previamente estipulado em que os atletas não tinham treino de futebol. Uma vez que as avaliações foram realizadas num só dia, os atletas realizaram em primeiro lugar os testes com maior componente anaeróbia para evitar a instalação da fadiga que se verifica no protocolo de avaliação aeróbia.

Assim, uma vez que todos os testes foram realizados num só dia, o protocolo de aquecimento foi aplicado antes do início da bateria de testes, tendo uma duração de 10-15 minutos.

3.1.1. Avaliação Isocinética

A dinamometria isocinética tem sido considerada o principal método para a avaliação da função muscular e desequilíbrios em diversos contextos, como o ambiente clínico, na investigação e em ambiente desportivo. Frequentemente considerado como o método “gold standard”, a dinamometria isocinética providencia a quantificação de diversas funções musculares, sendo também capaz de detetar a existência de lesões, discriminar

entre jogadores de diferentes níveis de competição, em diferentes estados de treino e entre jogadores de diferentes posições (Darren & Nassis, 2015).

Ao longo das últimas décadas, os investigadores têm vindo a afirmar com confiança a fiabilidade dos dinamómetros isocinéticos como o Biodex, Cybex, entre outros (Darren & Nassis, 2015)

Dado que o desequilíbrio de força entre os músculos flexores e os músculos extensores da perna é considerado um preditor da ocorrência de uma rotura nos músculos posteriores da coxa e de lesão no ligamento cruzado anterior (Carvalho, Brown, & Abade, 2015), a utilização deste método tem como principal objetivo a determinação do rácio agonista/antagonista. Contudo, a dinamometria isocinética também providencia dados acerca das assimetrias bilaterais que constituem de igual forma um fator de risco para a ocorrência de lesões.

Assim, a avaliação das diferenças na capacidade de produção de força dos membros inferiores é uma ferramenta importante para a determinação do risco de lesão e uma referência importante na prescrição de planos de reabilitação.

Durante a época esta avaliação foi realizada apenas no período pré-competitivo, sendo que durante o período competitivo apenas era utilizada como um dos critérios de retorno à prática de jogadores em processo de recuperação de lesão (comparação pré- e pós-lesão).

O protocolo era composto por 2 velocidades, uma lenta de 60 graus por segundo de forma a criar melhores condições para a produção de força máxima, e uma rápida de 300 graus por segundo que se assemelha à velocidade do gesto desportivo de extensão e flexão da perna. Cada atleta realizou 6 repetições à velocidade lenta e 6 repetições à velocidade rápida, sendo que antes do teste propriamente dito, todos realizaram 4 repetições de aquecimento à velocidade selecionada. O teste foi realizado num dinamómetro isocinético Biodex 3.

Uma vez que este protocolo foi aplicado apenas no início do período pré-competitivo não é possível verificar se os atletas evoluíram nas variáveis recolhidas (Momentum de Força, Ângulo do Momentum de Força de Pico, Rácio Agonista/Antagonista), no entanto os resultados foram registados e utilizados quando era necessário comparar os valores iniciais com os valores produzidos após uma lesão (ver tabelas 2 e 3).

Tabela 2 – Avaliação Isocinética dos grupos musculares da coxa dos jogadores sub-16, com uma velocidade de 60 graus por segundo.

Avaliação Isocinética 60°/s										
	60°/s Extensão		60°/s Flexão		Rácio Q/H		Ângulo PK TQ 60°/s Extensão		Ângulo PK TQ 60°/s Flexão	
	PK TQ DRT (N-M)	PK TQ ESQ (N-M)	PK TQ DRT (N-M)	PK TQ ESQ (N-M)	Perna Dta. (%)	Perna Esq. (%)	Perna Dta. (Graus)	Perna Esq. (Graus)	Perna Dta. (Graus)	Perna Esq. (Graus)
Média	184,635 ± 37,9	189,78 ± 38,3	108,235 ± 21,6	104,81 ± 21,5	59,8 ± 11,9	55,67 ± 7,4	76,5 ± 7,6	71,9 ± 6,6	37,3 ± 17,6	34,45 ± 14,9
Máximo	248	271,9	152,9	144,9	94	70,7	92	84	64	65
Mínimo	102	118,9	52,8	63,2	44,3	41,9	65	58	13	14

(PK TQ DRT) – Torque Máximo da Coxa Direita; (PK TK ESQ) – Torque Máximo da Coxa Esquerda;
(N-M) – Newton-Metro

Tabela 3 – Avaliação Isocinética dos grupos musculares da coxa dos jogadores sub-16, com uma velocidade de 300 graus por segundo.

Avaliação Isocinética 300°/s										
	300°/s Extensão		300°/s Flexão		Rácio Q/H		Ângulo PK TQ 300°/s Extensão		Ângulo PK TQ 300°/s Flexão	
	PK TQ DRT (N-M)	PK TQ ESQ (N-M)	PK TQ DRT (N-M)	PK TQ ESQ (N-M)	Perna Dta. (%)	Perna Esq. (%)	Perna Dta. (Graus)	Perna Esq. (Graus)	Perna Dta. (Graus)	Perna Esq. (Graus)
Média	106,905 ± 18,8	109,905 ± 20,6	71,55 ± 12,5	66,555 ± 11,2	67,86 ± 10,5	61,56 ± 10,2	72,3 ± 7,3	68,5 ± 8,2	48,25 ± 12,6	45,95 ± 14,7
Máximo	138	148,5	108,1	84,6	97,9	87,7	83	81	69	69
Mínimo	62,9	68,8	45,9	42,1	48,2	41,9	54	50	26	25

(PK TQ DRT) – Torque Máximo da Coxa Direita; (PK TK ESQ) – Torque Máximo da Coxa Esquerda;
(N-M) – Newton-Metro

3.1.2. Saltos Verticais

O salto vertical é considerado uma capacidade motora essencial em vários desportos coletivos, incluindo o futebol, tendo sido descrito como um movimento humano complexo que requer um elevado nível de coordenação motora entre os membros inferiores e os membros superiores. A altura máxima atingida pelo atleta é um indicador da potência dos membros inferiores, e pode providenciar informação importante acerca da eficácia do ciclo muscular de alongamento-encurtamento, que desempenha um papel fundamental em várias tarefas relacionadas com o futebol, como o sprint, os saltos ou a agilidade (Emmonds, 2017) .

Durante a época, a bateria de testes de salto utilizada pelo LAB incluiu o Squat Jump (SJ), o Countermovement Jump (CMJ), o Countermovement Jump Unilateral (CMJ Uni) e o Drop Jump de 40 centímetros (DJ 40).

Após o aquecimento e a explicação da técnica específica de cada salto, cada atleta realizou 3 tentativas, sendo que os resultados foram registados através do sistema Optojump, cuja validade está reportada na investigação (Glatthorn, et al., 2011).

Os atletas realizaram 3 momentos de avaliação ao longo da época. Para a avaliação da força reativa foram registadas as alturas de todos os saltos realizados e, no caso do DJ foi também recolhido o tempo de contacto. Com os dados recolhidos no momento da avaliação, foram posteriormente calculadas as médias, o máximo, o mínimo, o Rácio de Utilização Excêntrica (RUE) e o Índice de Força Reativa (IFR). Os resultados demonstram que os atletas evoluíram de forma positiva no SJ e no CMJ, seja nos valores médios, máximos ou mínimos (ver tabelas 4 e 5), no entanto não é possível fazer conclusões em relação ao DJ 40 dado que este teste apenas foi realizado no período pré-competitivo (ver tabela 6)

O RUE tem sido utilizado para avaliar a qualidade da ação excêntrica do CMAE e o grau de potenciação que essa ação pode trazer ao desempenho concêntrico. Esta variável constitui um importante indicador da evolução do processo de treino da força reativa e permite-nos identificar quais os atletas que têm um CMAE bem desenvolvido e quais os atletas que necessitam de melhorar os seus níveis de força reativa. Expressa-se pelo quociente entre o CMJ ou o DJ e o SJ:

$$RUE = \frac{\text{Altura do CMJ}}{\text{Altura do SJ}}, RUE = \frac{\text{Altura do DJ}}{\text{Altura do SJ}}$$

O IFR foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade do CMAE de curta duração. É expectável que este indicador aumente com o treino, seja através do aumento da altura do salto, seja através da redução do tempo de contacto com o solo. Esta variável é utilizada de forma longitudinal de forma a possibilitar a verificação dos ganhos provenientes do processo de treino, mas é também utilizado transversalmente como forma de assegurar da qualidade da execução do CMAE de curta duração como instrumento de controlo do treino (Mil-Homens, Correia, & Mendonça, 2015).

Este índice representa o quociente entre a altura do salto (DJ) e o respetivo tempo de contacto:

$$IFR = \frac{\text{Altura do Salto}}{\text{Tempo de Contacto}}$$

Tabela 4 – Resultados dos 3 momentos de avaliação do Squat Jump (cm), da equipa sub-16.

Squat Jump						
	1ª Avaliação (cm)	2ª Avaliação (cm)	Evolução 1ªA-2ªA (cm)	3ª Avaliação (cm)	Evolução 2ªA-3ªA (cm)	Evolução Total (cm)
Média	34,4 ± 3,8	33,9 ± 3,9	-0,5	36,4 ± 4,5	2,5	2
Máximo	42,5	40,7	-1,8	44,7	4	2,2
Mínimo	27,9	27,3	-0,6	29,9	2,6	2

(1ªA) – Primeira Avaliação; (2ªA) – Segunda Avaliação; (3ªA) – Terceira Avaliação

Tabela 5 – Resultados dos 3 momentos de avaliação do Countermovement Jump (cm), da equipa sub-16.

Countermovement Jump						
	1ª Avaliação (cm)	2ª Avaliação (cm)	Evolução 1ªA-2ªA (cm)	3ª Avaliação (cm)	Evolução 2ªA-3ªA (cm)	Evolução Total (cm)
Média	35,1 ± 4,2	40 ± 4,0	4,9	33,8 ± 4,5	-6,2	-1,3
Máximo	41,8	42,4	0,6	46,2	3,8	4,4
Mínimo	26,7	29,1	2,4	29,9	0,8	3,2

(1ªA) – Primeira Avaliação; (2ªA) – Segunda Avaliação; (3ªA) – Terceira Avaliação

Tabela 6 – Resultados da avaliação do Drop Jump de 40 cm no período pré-competitivo, da equipa sub-16.

Drop Jump		
	Altura do Salto (cm)	Tempo de Contacto (ms)
Média	31,14 ± 4,7	0,35 ± 0,12
Máximo	44,6	1,15
Mínimo	29	0,15

3.1.3. Teste de Sprint de 20 Metros

A investigação realizada com jogadores de futebol tem demonstrado que a capacidade de correr à máxima velocidade, de realizar sprints de forma repetida e a corrida a intensidades muito elevadas, são competência essenciais num jogador de futebol de elite (Impelizzeri, et al., 2008; Ingebrigtsen, et al., 2014).

De forma a determinar a velocidade máxima de um atleta, os testes devem ter uma distância inferior a 200 metros e não devem envolver mudanças de direção.

Adicionalmente, deve ter-se em conta a fase de aceleração, através de uma distância que permita ao atleta atingir a sua velocidade máxima e mantê-la durante alguns segundos. Assim, os testes de velocidade mais curtos encontram-se entre os 20 e os 40 metros, sendo que este método garante a redução de fatores influenciadores da performance, como a fadiga ou a desaceleração, e resultará numa determinação mais precisa da velocidade máxima (Miller, 2012).

O protocolo adotado pelo LAB inclui a realização de 3 sprints de 20 metros à máxima velocidade, onde são retirados os tempos realizados pelos atletas aos 5, 10, 15 e 20 metros. Os atletas iniciavam o sprint quando se sentissem preparados, uma vez que o teste não tinha como objetivo medir a velocidade de reação dos jogadores, mas sim a sua velocidade máxima.

Os tempos foram medidos com recurso a fotocélulas (SpeedLigth Swift) colocadas nos 4 pontos de medição referidos anteriormente, sendo que os resultados foram registados e posteriormente comparados como forma de avaliação do processo de treino.

Os resultados dos 3 momentos de avaliação demonstram que os valores médios e máximos não sofreram uma evolução positiva, no entanto, verificou-se uma evolução positiva no tempo mínimo (ver tabela 7).

Tabela 7 – Resultados do sprint de 20 metros nos 3 momentos de avaliação, da equipa sub-16.

Sprint 20 metros						
	1ª Avaliação (seg)	2ª Avaliação (seg)	Evolução 1ªA-2ªA (seg)	Avaliação (seg)	Evolução 2ªA-3ªA (seg)	Evolução Total (seg)
Média	2,9 ± 0,7	2,9 ± 0,1	0	3 ± 0,1	0,1	0,1
Máximo	3,12	3,11	-0,01	3,13	0,02	0,01
Mínimo	2,78	2,72	-0,06	2,72	0	-0,06

(1ªA) – Primeira Avaliação; (2ªA) – Segunda Avaliação; (3ªA) – Terceira Avaliação

3.1.4. Teste de Agilidade

Grande parte dos testes utilizados para avaliar a agilidade mede apenas a capacidade de mudança de direção dos atletas, na medida em que retiram a componente cognitiva de resposta a um estímulo externo que se verifica no decorrer de um jogo de futebol.

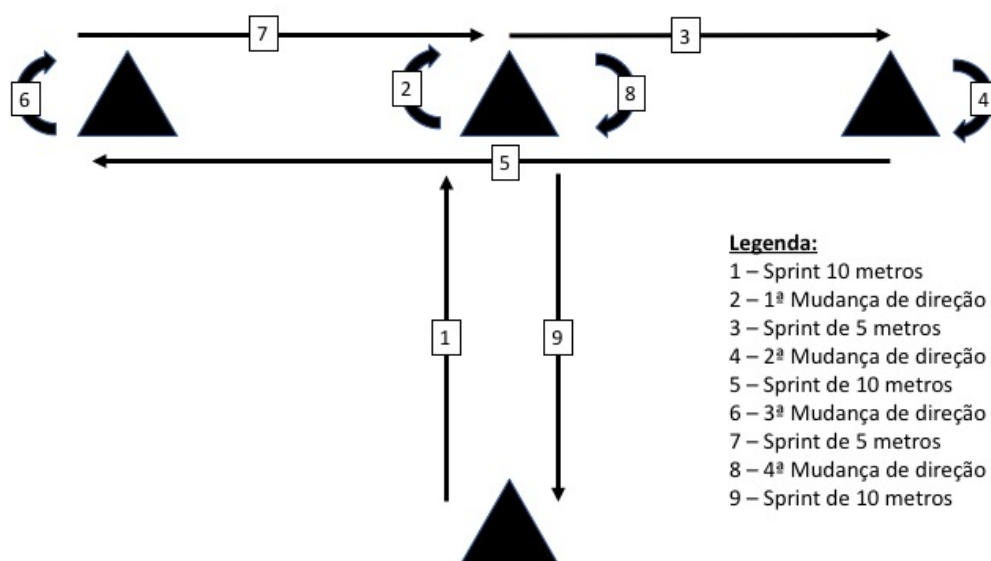
Assim, o teste utilizado pelo LAB para medir a agilidade apenas mede a capacidade de mudança de direção dos atletas, sendo esta uma competência de extrema importância para um melhor desempenho durante o jogo, na medida em que corresponde a um dos

padrões básicos de movimento dos jogos desportivos coletivos (Sheppard & Young, 2006).

Durante a época foi utilizado o T-teste (ver figura 4) com algumas alterações ao tipo de deslocamentos realizados, sendo que foi retirada a corrida de costas e os deslocamentos laterais, ou seja, os atletas apenas tinham que correr de frente.

Cada jogador realizou quatro repetições, sendo que duas repetições foram realizadas no sentido dos ponteiros do relógio e as outras duas foram realizadas no sentido contrário. Todos os jogadores efetuaram uma repetição de reconhecimento do percurso em cada sentido, de forma a evitar a ocorrência de erros nas mudanças de direção. Foram recolhidos os tempos totais de cada repetição, com recurso a fotocélulas (SpeedLigth Swift).

Figura 4 – T-teste modificado utilizado pelo LAB.



À semelhança do teste de sprint, os resultados do T-teste demonstram que os tempos médios e máximos não evoluíram de forma positiva, no entanto os tempos mínimos melhoraram para os dois sentidos (ver tabela 8).

Tabela 8 – Resultados do T-teste modificado, da equipa sub-16.

T-Teste Modificado						
	1ª Avaliação DRT (seg)	2ª Avaliação DRT (seg)	Evolução DRT (seg)	1ª Avaliação ESQ (seg)	2ª Avaliação ESQ (seg)	Evolução ESQ (seg)
Média	9,8 ± 0,2	9,8 ± 0,3	0	9,8 ± 0,2	9,8 ± 0,3	0
Máximo	10,2	10,7	0,5	10,1	10,4	0,3
Mínimo	9,5	9,3	-0,2	9,5	9,4	-0,1

(DRT) – Mudança de direção à direita; (ESQ) – Mudança de direção à esquerda

3.1.5. Potência Aeróbia – Teste 30-15

O desempenho em desportos de características intermitentes tem sido mais relacionado com capacidades como a velocidade, a agilidade, a força e com a capacidade de repetir esforços supramáximos de curta duração, e não tanto com a capacidade de manter trabalho contínuo submáximo.

Assim, do ponto de vista dos desportos intermitentes, os treinadores optam com frequência pela prescrição de treino intervalado de alta intensidade como forma de desenvolvimento da potência aeróbia e de aumentar a capacidade do atleta para repetir períodos de esforço intenso (Buchheit M. , 2008).

Dadas as características intermitentes do futebol, faz sentido que para a avaliação da capacidade aeróbia se recorra a um protocolo que replique as ações realizadas pelos jogadores durante o jogo, como as acelerações, desacelerações, mudanças de direção e curtos períodos de esforço muito intenso. Neste sentido, o teste 30-15 é uma ferramenta válida e fiável para a avaliação desta componente da condição física.

O principal interesse para a aplicação deste protocolo reside no fato de que envolve variáveis fisiológicas similares aquelas que são solicitadas durante o treino intervalado de alta intensidade (potência dos membros inferiores nas mudanças de direção, capacidade aeróbia e a capacidade de recuperar entre esforços intensos). Este teste permite ao atleta atingir uma velocidade máxima final mais precisa para a individualização do treino intervalado do que os protocolos contínuos (Buchheit M. , 2008).

O protocolo consiste em períodos de 30 segundos de corrida separados por 15 segundos de repouso. O primeiro patamar inicia a 8 km/h e ocorre um aumento de 0,5 km/h a cada novo patamar de 45 segundos. Os atletas têm que correr para trás e para a frente entre as 2 linha separadas por 40 metros (ver figura 5), a um ritmo marcado pela

gravação que os ajuda escolher o ritmo de corrida mais adequado. Durante os períodos de recuperação, os jogadores andam em direção à próxima caixa de segurança ou permanecem dentro da caixa onde terminaram o período de 30 segundos. O teste termina quando o atleta não é capaz de manter o ritmo imposto pela gravação ou quando não é capaz de atingir a zona de segurança dos 3 metros por 3 vezes consecutivas. A velocidade atingida no último patamar completo foi considerada a velocidade aeróbia máxima.

Os resultados obtidos neste teste demonstram que os atletas aumentaram a sua potência aeróbia e a sua velocidade aeróbia máxima (ver tabela 9).

Figura 5 – Esquema do protocolo 30-15 (adaptado de Buchheit, 2008).

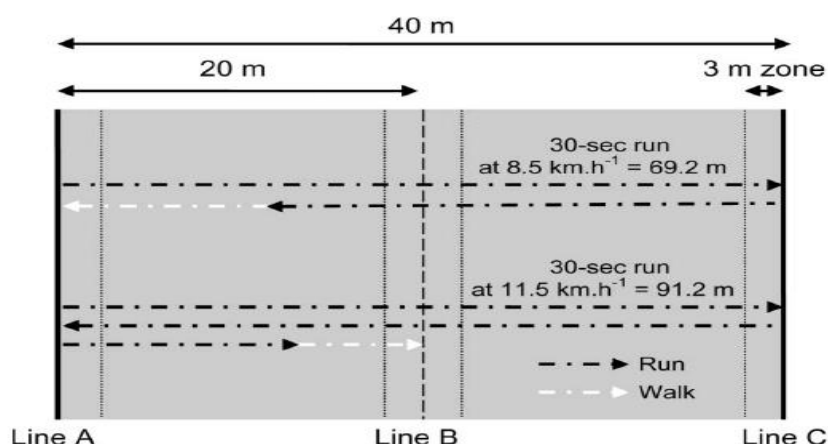


Tabela 9 – Resultados do teste 30-15, da equipa sub-16.

Teste 30-15						
	1ª Avaliação		2ª Avaliação		Evolução	
	VO2 Max. (ml/kg/min)	VAM (km/h)	VO2 Max. (ml/kg/min)	VAM (km/h)	Total VO2 Max.	Total VAM
Média	60,4 ± 7,7	17,3 ± 2,2	61,6 ± 4,1	17,6 ± 1,2	1,2	0,3
Máximo	68,3	19,5	68,25	19,5	-0,05	0
Mínimo	43,8	12,5	52,2	15	8,4	2,5

(VO2 Max.) – Consumo máximo de oxigénio; (VAM) – Velocidade aeróbia máxima.

3.2. Monitorização da Carga Interna

A monitorização da carga de treino é um método cada vez mais utilizado no desporto de alto rendimento, que permite aos treinadores adequar o estímulo de treino às

necessidades dos atletas e minimizar os efeitos negativos da carga imposta por esse mesmo treino (Gabbet, 2016).

O controlo do treino pode ser aplicado em relação à carga externa ou em relação à carga interna. A carga externa quantifica a carga de treino ou da competição como as horas de prática, a distância percorrida, os watts produzidos ou o número de jogos realizados. A carga interna que envolve a medição da resposta fisiológica e psicológica à carga externa, como por exemplo a medição da frequência cardíaca, a perceção subjetiva do esforço (PSE) ou os questionários de stress.

Durante a época, a equipa Sub-16 recolheu diariamente dois questionários subjetivos de controlo de treino, tanto em dia de jogo como em dia de treino.

Antes do início do treino, todos os atletas respondiam a um questionário de perceção subjetiva de recuperação, cujo objetivo era aferir o seu estado de recuperação e, se necessário, adaptar o treino às suas necessidades. Este instrumento foi desenvolvido pelo LAB, e consiste na pergunta “Como estás recuperado?”, à qual o atleta respondia com um número entre 0 e 14. Após a finalização da recolha dos valores de todos os atletas, era realizada uma análise para identificar quais os jogadores mais fatigados e essa informação era passada ao treinador principal.

Após o final do treino de campo, todos os jogadores recolhiam a perceção subjetiva de esforço, cujo objetivo é a quantificação da carga interna de treino. Este é um instrumento validado (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004) e amplamente utilizado no contexto do desporto de alto rendimento.

Como já anteriormente referido, esta recolha ocorria a seguir à sessão de treino de campo, sendo que os atletas classificavam a dificuldade da sessão de treino, através de uma escala de Borg.

Após a recolha da PSE era realizado o cálculo da carga de treino, expressa em unidades arbitrárias de carga (UAC's). A classificação da intensidade da sessão era realizada a partir dos valores de corte definidos pelo LAB (figura 6).

Figura 6 – Valores de corte para a classificação da intensidade da sessão de treino.

Valores de PSE Total	Intensidade da Sessão
0-25% (0-300)	Baixa
25-50% (300-600)	Moderada
50-75% (600-900)	Moderada Alta
75-100% (900-1200)	Alta

A carga de treino é calculada através do produto entre o valor de PSE dado pelo atleta e a duração da sessão em minutos (volume):

$$\text{Carga de treino} = \text{PSE} * \text{Volume}$$

Para além do cálculo da carga interna, era também determinado o índice de monotonia, que nos permite aferir acerca da variabilidade da intensidade de treino no dia-a-dia, e que segundo Coutts et al. (2008), está relacionado com a síndrome de sobre-treino, quando ocorre a combinação de sessões de treino monótonas com intensidades muito elevadas. O treino com um índice de monotonia baixo pode prevenir a ocorrência de lesão, doença e melhorar o desempenho (Coutts, Chamari, Impellizzeri, & Rampinini, 2008).

À semelhança da carga de treino, o índice de monotonia também era classificado de acordo com os valores de corte definidos pelo LAB (ver figura 7).

Figura 7 – Valores de corte para a classificação do índice de monotonia.

Monotonia	Descrição
Menor que 1,5	Ideal
Igual a 1,5	Limite do Ideal
acima de 1,5	Pouco Recomendável
2 ou mais	Perigoso

O cálculo deste indicador é realizado através do quociente entre a média diária da carga de treino e o desvio padrão da carga de treino diária:

$$\text{Monotonia} = \text{Média TL Diária} * \text{Desvio Padrão TL}$$

A partir do cálculo da carga de treino (TL) e da monotonia pode ser calculada uma medida global de “training strain”, que constitui uma ferramenta importante nos

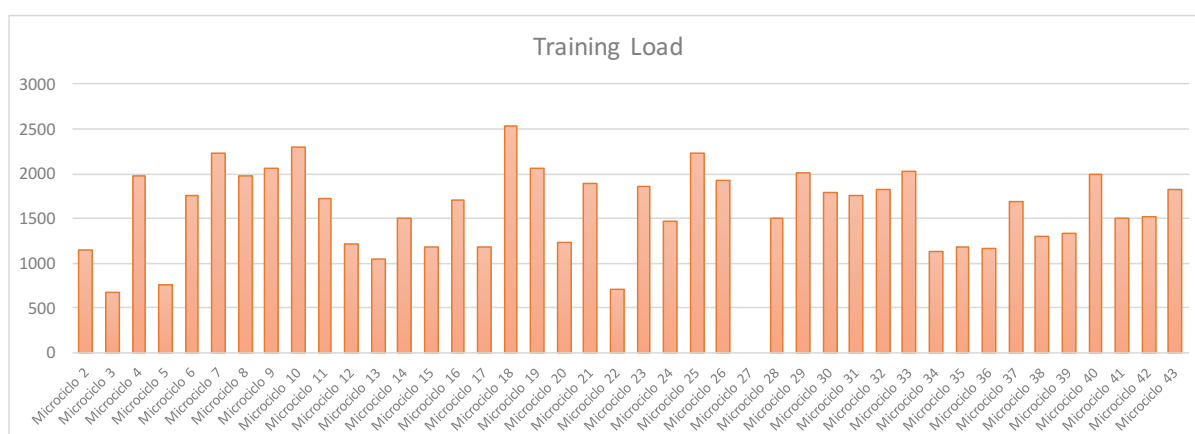
períodos em que os jogadores são sujeitos a intensidades elevadas, ou seja, principalmente durante o período preparatório onde não existe competição regular. A vantagem de utilizar este indicador em jogadores de futebol reside no fato de que a recuperação apenas é fundamental quando os jogadores são sujeitos a intensidades elevadas (Coutts, Chamari, Impellizzeri, & Rampinini, 2008). Por exemplo, quando a carga de treino é elevada e o tempo de recuperação entre sessões não é apropriado, devemos esperar valores de strain elevados.

O strain é calculado através do produto entre a carga de treino semanal e a monotonia:

$$\text{Strain} = \text{Carga Semanal} * \text{Monotonia}$$

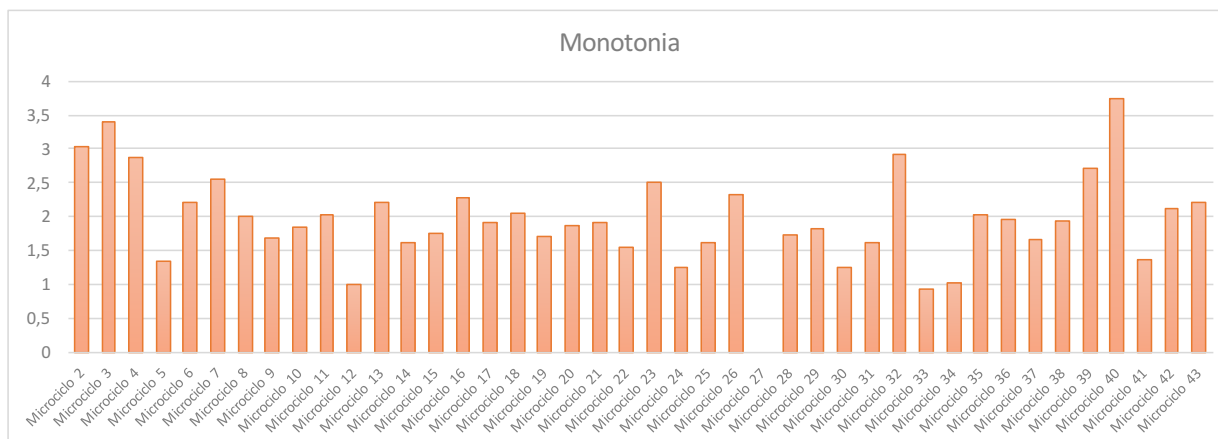
Ao longo da época, a carga de treino semanal média foi de 1609 UAC's, sendo que no período pré-competitivo a carga foi mais elevada, talvez devido ao elevado número de jogos realizados em torneios internacionais (ver gráfico 1).

Gráfico 1 – Variação da carga de treino semanal da equipa sub-16 ao longo da época.



O índice de monotonia assumiu um valor médio semanal de 1.9, o que nos indica que a variabilidade da intensidade de treino foi inadequada, uma vez que, segundo os valores determinados pelo LAB, é pouco recomendável que os valores deste indicador sejam superiores a 1,5, devido ao aumento do risco de ocorrência de lesão (ver gráfico 2).

Gráfico 2 – Variação do índice de monotonia ao longo da época.



3.3. Treino de Força

Atualmente, o treino de força é considerado um método seguro e eficaz para melhorar o desempenho físico de crianças e adolescentes saudáveis, desde que este seja planeado de forma adequada e supervisionado por profissionais qualificados (Lesinski, Prieske, & Granacher, 2016). Assim, a investigação mais recente indica que este método de treino é uma ferramenta eficaz e com capacidade de produzir melhorias significativas na força máxima, força resistente e potência, na velocidade de mudança de direção e agilidade, equilíbrio, estabilidade e coordenação em atletas jovens (Loyd, et al., 2013).

Uma vez que a participação desportiva isolada, em grande parte das situações, não providencia um estímulo suficiente para atingir um desempenho de elite (Zwolski, Quatman-Yates, & Paterno, 2017) no contexto do Sport Lisboa e Benfica, onde o objetivo passa pelo desenvolvimento do jovem atleta até à sua chegada ao futebol de alto rendimento, o treino de força assume um papel importante no seu processo de treino de longo prazo, na medida em que pode ajudar a atenuar as falhas deixadas pelo treino específico de futebol através da proteção contra lesões e pela influência positiva na literacia motora dos jovens. Atletas mais fortes estarão mais preparados para aprender movimentos complexos característicos da modalidade, dominar as diferentes táticas desportivas e para lidar com as exigências do treino e da competição (Fainguenbaum, et al., 2009).

Os atletas que estão inseridos na área de especialização do clube iniciam o treino de força no escalão Sub-14, onde o foco inicial passa pela aprendizagem da técnica dos exercícios e apenas se utiliza o peso do corpo. A partir do escalão Sub-15 os atletas

passam a frequentar a sala de exercício, sendo que nesse ano iniciam o trabalho de força com recurso a máquinas e aos pesos livres, contudo, o único objetivo é a aprendizagem das técnicas dos exercícios que estes atletas irão encontrar no próximo escalão.

A partir do escalão Sub-16 e até aos Sub-19 os atletas são sujeitos ao treino de hipertrofia, sendo que à medida que a época avançou o estímulo de treino foi variando através da manipulação do volume, intensidade e velocidade de contração.

A equipa Sub-16 iniciou o treino de força com um período de adaptação com uma duração de 4 semanas, cujo objetivo é preparar os atletas para o próximo estímulo de hipertrofia com intensidades mais elevadas, mas ao mesmo tempo permite aos treinadores avaliar a técnica de execução dos exercícios e corrigir possíveis falhas antes do aumento das cargas.

Durante o resto da época os atletas realizaram ainda dois períodos diferentes de treino de hipertrofia, sendo que estes se diferenciaram pela manipulação das diferentes variáveis, como a carga, número de repetições, tempo de recuperação entre séries e velocidade de contração.

Tabela 10 – Caracterização dos métodos de treino da força realizados pela equipa Sub-16.

	Adaptação	Hipertrofia IA	Hipertrofia IIA
Intensidade	65% 1RM	70% 1RM	75% 1RM
Séries	2 a3	2 a 3	3 a 4
Repetições	15	12	10
Recuperação	45"	60"	90"
Velocidade de Contração	Lenta/Moderada	Moderada	Moderada

Os atletas realizaram duas avaliações para a determinação da 1RM, nos exercícios de Bench press e Leg press. Também foi determinado o número máximo de elevação com pega pronada.

Para a determinação da 1RM, foi utilizado o protocolo definido por Baeckle & Earle, (2011). Apesar de não ter sido realizada uma avaliação no final do bloco de Hipertrofia IIA, os resultados dos testes de 1RM demonstram que os atletas melhoraram os seus níveis de força máxima (ver tabela 11, 12 e 13).

Tabela 11 – Evolução dos valores médios no exercício de Bench Press (kg).

	1ª Avaliação	2ª Avaliação	Evolução 1ªA-2ªA
Média	31,5 ± 3,4	41,5 ± 9,8	10
Máximo	35	70	35
Mínimo	25	20	-5

Tabela 12 – Evolução dos valores médios no exercício de Leg Press (kg).

	1ª Avaliação	2ª Avaliação	Evolução 1ªA-2ªA
Média	157,5 ± 10,9	178,7 ± 26,04	21,2
Máximo	170	220	50
Mínimo	140	120	-20

Tabela 13 – Evolução dos valores médios no exercício de elevações com pega pronada (rep).

	1ª Avaliação	2ª Avaliação	Evolução 1ªA-2ªA
Média	6,75 ± 2,6	4,3 ± 2,4	-2,4
Máximo	11	12	1
Mínimo	4	1	-3

3.4. Prevenção de Lesões

No futebol de elite, as exigências provenientes do treino ou da competição colocam os jogadores numa posição que os torna mais suscetíveis à ocorrência de lesões. A perda de jogadores devido a lesão é prejudicial não só para o sucesso da equipa, mas também para o clube, na medida em que as lesões representam gastos adicionais para que o jogador possa retornar à sua prática sem qualquer limitação (Owen, et al., 2013).

Consequentemente, os jogadores jovens de elite apresentam também um risco inerente de lesão ao nível do membro inferior e, devem ser considerados um público-alvo de implementação de um plano de prevenção de lesões (Read, Oliver, Croix, Myer , & Lloyd, 2018).

Dada a natureza multifatorial das lesões que normalmente ocorrem no futebol, a elaboração do programa de prevenção de lesões tem como primeiro passo a realização de uma bateria de teste que permite aos treinadores realizar a estratificação de risco de cada jogador. Esta estratificação é realizada com base no historial clínico do atleta, no teste isocinético realizado no período pré-competitivo e na avaliação de flexibilidade dos membros inferiores.

O plano de prevenção da equipa Sub-16 incluiu treino de força, treino proprioceptivo, treino excêntrico e exercícios de estabilidade do core. Este tipo de intervenção está reportado na literatura (Lauersen, Andersen, & Andersen , 2018; Muscle Injury Clinical Guide 3.0, 2015; Owen, et al., 2013) e é considerada uma estratégia eficaz na redução da incidência de lesões.

Todos os jogadores da equipa realizaram o mesmo plano, duas vezes por semana, cujo objetivo é abordar os fatores de risco identificados de um modo geral.

A utilização do treino excêntrico baseia-se no fato de que a investigação com jogadores de futebol, demonstrou que este tipo de intervenção tem um efeito benéfico na redução da incidência de lesões nos músculos posteriores da coxa, no quadríceps e nos músculos adutores (Muscle Injury Clinical Guide 3.0, 2015).

Figura 8 – Exemplos de exercícios de treino excêntrico.



À semelhança do treino excêntrico também o treino proprioceptivo constitui uma ferramenta eficaz na redução da incidência de lesões, como as lesões não traumáticas dos músculos posteriores da coxa, na tendinopatia patelar e nas lesões do tendão de Aquiles (Muscle Injury Clinical Guide 3.0, 2015).

Figura 9 – Exemplo de exercícios de treino proprioceptivo.



Os exercícios de estabilização do core são utilizados porque o controlo motor da lombar e pélvis é essencial na preparação e execução de diversos gestos desportivos.

Figura 10 – Exemplos de exercícios de estabilização do core.



4. ÁREA 2 – PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

4.1. Introdução

No contexto do futebol de elite, os treinadores que trabalham com jovens jogadores tentam de forma constante, identificar quais as características com maior potencial preditivo em relação ao futuro dos jovens atletas no futebol profissional de elite. Este processo de identificação é complexo, uma vez que são diversos os fatores que predisõem um indivíduo para uma carreira com sucesso no futebol profissional.

O processo de identificação de talentos nos desportos coletivos está longe de ser um processo mecanizado, uma vez que para além dos fatores intrínsecos ao jogador como a técnica, a capacidade de tomada de decisão, as características psicológicas e as competências físicas, ele também depende de fatores externos, como as oportunidades de treino, as lesões e a natureza da instrução do treinador ao longo dos anos de formação (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000). Independentemente das suas dificuldades, a identificação de talentos no futebol é hoje em dia uma ferramenta utilizada a nível mundial, na qual os grandes clubes de futebol suportam o seu processo de recrutamento de jovens jogadores.

Para além das competências técnicas e táticas, que são de vital importância no futebol de elite, as características antropométricas e a capacidade física dos atletas são cruciais para a discriminação entre jogadores de diferentes níveis (Lago-Peñas, Rey, Casáis, & Gómez-López, 2014).

Ao longo dos anos, a avaliação fisiológica e antropométrica tem ganho relevância no processo de identificação de talentos, mas é também amplamente utilizada para a comparação de jogadores jovens que já se encontram a treinar e jogar em ambientes de alto rendimento. A maior importância dada à avaliação e ao desenvolvimento das diferentes qualidades físicas deve-se à crescente evidência científica que relata associações entre diversas medidas de força, potência, velocidade, resistência e um bom desempenho durante o jogo de futebol (Gissis, et al., 2006) mas também à evolução das exigências físicas e técnicas do jogo de futebol (Barnes, Archer, Hogg, Bush, & Bradley, 2014).

O futebol moderno exige que os jogadores tenham a capacidade de realizar várias ações explosivas, como os sprints, os tackles, os remates, os saltos, as mudanças de direção e as mudanças de ritmo (acelerações e desacelerações), sendo que estas ações influenciam

de forma significativa o sucesso do seu desempenho durante o jogo (Meylan & Malatesta, 2009). Consequentemente, a avaliação e o desenvolvimento destas capacidades são de vital importância quando se aborda o desenvolvimento atlético de longo prazo de jovens jogadores de futebol de elite. São diversas as investigações que sublinham a importância e que utilizam a avaliação dos atletas em tarefas de aceleração e de salto, bem como a capacidade de mudança de direção, com e sem elementos técnicos para avaliar a competência de jovens jogadores (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000; Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2010; Waldron & Murphy, 2013; Lago-Peñas, Rey, Casáis, & Gómez-López, 2014; Athos Trecroci, Longo, Perri, Iaia, & Alberti, 2018).

Quando é feita a comparação entre jogadores de elite e jogadores sub-elite, constatamos que os primeiros apresentam características antropométricas mais vantajosas para a prática do futebol, e melhores desempenhos fisiológicos. Segundo Reilly et al. (2000), os jogadores jovens de elite são mais magros e musculados, sendo que estes obtiveram um desempenho físico significativamente melhor do que os seus pares de sub-elite, em 8 das 10 medidas avaliadas pelo autor.

No entanto, quando esta comparação é realizada entre jogadores de elite que estão sujeitos a um plano de treino sistematizado e que competem em níveis elevados, a investigação indica não existem diferenças significativas no desempenho físico entre as diferentes posições, mas existem diferenças nas características antropométricas. Lago-Peñas et al. (2014), no seu estudo com jovens jogadores, verificou que apesar das características antropométricas diferirem de acordo com a posição em campo, não se encontraram diferenças significativas no desempenho físico entre as diferentes posições, com exceção dos guarda-redes. De forma semelhante Wong et al. (2009) não encontrou diferenças estatisticamente significativas no desempenho físico de jogadores jovens de diferentes posições, mas encontrou diferenças significativas em algumas características antropométricas.

As diferenças antropométricas verificadas entre as diferentes posições, tanto no futebol jovem como no futebol adulto, indicam que a antropometria determina em certa medida o sucesso dos jogadores quando estes atingem o futebol profissional (Wong, Chamari, Dellal, & Wisloff, 2009).

Assim, o objetivo deste estudo é comparar as características antropométricas e o desempenho físico de jovens jogadores de futebol de elite de diferentes posições, que competem nos campeonatos nacionais das respetivas categorias. A primeira hipótese

por nós colocada é que não se irão verificar diferenças significativas no desempenho fisiológico dos jogadores, com exceção dos guarda-redes. Por outro lado, acreditamos que os diferentes grupos posicionais irão demonstrar diferenças antropométricas significativas entre si.

4.2. Metodologia

As avaliações tiveram lugar no início do período pré-competitivo, que decorreu entre os meses de Julho e Agosto. A bateria de testes realizada pelos atletas incluiu uma avaliação isocinética num movimento de flexão e extensão do joelho, avaliação da potência dos membros inferiores através de uma bateria de saltos verticais, um teste de avaliação da capacidade de mudança de direção e um teste de velocidade máxima. Para além das avaliações físicas também foram recolhidas as medidas antropométricas. Todos os testes foram realizados no mesmo dia, sendo que a avaliação isocinética se realizou da parte da manhã e as restantes avaliações realizaram-se da parte da tarde. Apesar dos atletas estarem familiarizados com a bateria de testes que foi aplicada, uma vez que já a tinham realizado em épocas anteriores, antes do início de cada teste foi-lhes explicado qual o protocolo, os objetivos e quais os pontos-chave a ter em conta durante a execução.

4.2.1. Sujeitos

Foram avaliados 70 jogadores jovens de elite, de 3 categorias etárias diferentes (Sub-16, Sub-17 e Sub-19) que treinam no Caixa Futebol Campus. Os jogadores foram classificados de acordo com a sua posição, tendo sido divididos em 6 grupos: Avançado, Médio Ala, Médio, Defesa Central, Defesa Lateral e Guarda-Redes.

Tabela 14 – Idade (média \pm desvio padrão) e número de jogadores classificados de acordo com o escalão etário.

Escalão	Total (n)	Avançados (n)	Médio Ala (n)	Médio (n)	Defesa Central (n)	Defesa Lateral (n)	Guarda-Redes (n)
Sub-19	26	4	3	5	4	8	2
Sub-17	24	4	6	6	4	4	2
Sub-16	20	1	1	8	5	2	3
Total	70	9	11	18	11	14	7
	Idade	17,6 \pm 0,9	17,4 \pm 5,1	16,9 \pm 3,9	16,91 \pm 0,9	17,54 \pm 0,9	16,86 \pm 0,8

4.2.2. Medidas

Características antropométricas. Foi medida a altura (cm) e o peso (kg) e posteriormente calculado o Índice de Massa Corporal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$).

Avaliação isocinética. Para avaliar a capacidade de produção de Peak Torque e o rácio agonista/antagonista, foi utilizado um dinamómetro isocinético Biodex 3 (Shirley, NY, USA).

Esta avaliação teve como objetivo avaliar as características de produção de força dos jogadores num movimento de extensão do joelho, ou seja, avaliar os músculos extensores e flexores do joelho. Os jogadores realizaram o movimento com duas velocidades distintas, 60° e 300° por segundo. A utilização da velocidade lenta tem como objetivo criar condições ótimas de produção de força e a rápida tem como objetivo recriar a velocidade do gesto desportivo. Foram avaliados os dois membros inferiores sendo que cada atleta realizou 6 repetições à velocidade lenta e 6 repetições à velocidade rápida. Antes da realização do teste propriamente dito, os atletas realizaram um período de 5 minutos de aquecimento num cicloergómetro, a um ritmo autorregulado, e 4 repetições de aquecimento à velocidade lenta e à velocidade rápida.

Salto verticais. Para determinar a altura dos saltos foi utilizado o sistema Optojump (Microgate, Bolzano, Italy) cuja validade e fiabilidade para estimar a altura dos saltos verticais estão reportadas na literatura (Glatthorn, et al., 2011). A avaliação da força reativa incluiu o CMJ, o SJ e o DJ de 40 centímetros, sendo que foram recolhidas as alturas de salto e o tempo de contacto para posterior cálculo do índice de força reativa (IFR) e dos rácios de utilização excêntrica de curta e de longa duração (RUE). Todos os atletas realizaram um período de aquecimento de 10 minutos, sendo que os exercícios foram iguais para todos. Cada jogador realizou 3 tentativas de cada salto, com um período de recuperação de 2 minutos entre cada repetição.

Sprint de 20 metros. Este teste foi aplicado com o objetivo de avaliar a velocidade máxima dos atletas. Os tempos foram medidos com recurso a fotocélulas de feixe duplo (Swift Performance, USA). Este teste consistiu na realização de um sprint linear máximo, numa distância de 20 metros, sendo que cada atleta realizou 3 sprints com 2

minutos de recuperação entre cada sprint. Foram recolhidos os tempos das 3 repetições, e o melhor tempo foi tido em conta para análise posterior.

Avaliação da capacidade de mudança de direção (COD). Para avaliar esta componente foi utilizado um protocolo em forma de L, em que os atletas sprintaram 10 metros em linha reta e de seguida mudaram de direção para a direita ou para a esquerda (ver figura 9). Os tempos foram medidos com recurso a fotocélulas de feixe duplo (Swift Performance, USA). Cada atleta realizou 4 repetições no total, duas para a direita e duas para a esquerda. Com 2 minutos de recuperação entre cada repetição. Foram recolhidos os tempos das 4 repetições, e os melhores tempos, para a direita e para a esquerda, foram tidos em conta para análise posterior.

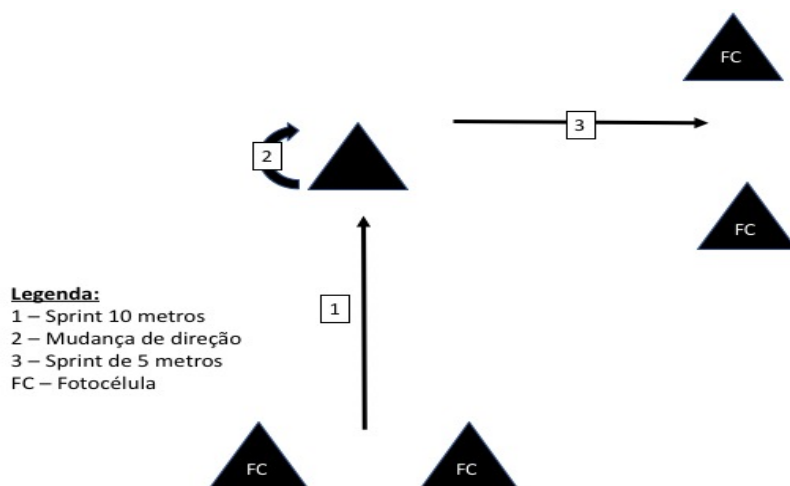


Figura 11 – Exemplo do teste de avaliação da capacidade de mudança de direção.

4.2.3. Análise Estatística

Os resultados foram analisados através do software SPSS (versão 24, SPSS, Inc., Chicago, IL). Para analisar as diferenças entre os grupos foi realizada uma análise de variância simples (One-Way ANOVA). Para saber entre que grupos existem diferenças significativas foi utilizado o teste de comparações múltiplas de Tukey, quando se verificaram os pressupostos de normalidade das amostras e de homogeneidade de variâncias. Quando não se verificou o pressuposto de normalidade das amostras foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para comparar as distribuições dos grupos, e o teste de comparações múltiplas de Dunn-Bonferroni para identificar as diferenças significativas. O nível de significância estatística foi definido em $p \leq 0,05$.

4.3. Resultados

Os resultados da análise antropométrica podem ser vistos na tabela 15. A análise das características antropométricas diz-nos que os guarda-redes são significativamente mais pesados do que os médios-ala ($p=0,02$) e que os médios ($p=0,043$). Os guarda-redes são significativamente mais altos que os médios-ala ($p=0,001$), médios ($p=0,002$) e defesas laterais ($p=0,002$). Os defesas centrais são significativamente mais altos que os médios-ala ($p=0,004$), médios ($p=0,01$) e que os defesas laterais ($p=0,01$). Os defesas centrais e os guarda-redes têm um índice de massa corporal mais elevado, no entanto, essa diferença não é significativa ($p=0,2$).

Tabela 15 – Características antropométricas, altura (cm), peso (kg) e IMC ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$) dos jogadores (média \pm desvio padrão).

	Avançado	Médio Ala	Médio	Defesa Central	Defesa Lateral	Guarda-Redes	Total
Altura	178,2 \pm 5,7	173,7 \pm 3,8	175,6 \pm 7,7	183,04 \pm 5,6 \perp	175,1 \pm 5,1	185,9 \pm 3,2*	177,9 \pm 6,9
Peso	71,9 \pm 4,4	65,6 \pm 5,4	65,8 \pm 7,4	73,7 \pm 6,7	67,8 \pm 7,1	79,9 \pm 6,5 *	69,4 \pm 7,5
IMC	20,2 \pm 1,3	18,9 \pm 1,5	18,8 \pm 1,6	20,2 \pm 1,5	19,4 \pm 1,6	20,72 \pm 1,65	19,5 \pm 1,6

(IMC) – Índice de massa corporal.

*Guarda-Redes vs. Médio Ala, Médio e Defesa Lateral, $p < 0,05$.

\perp Defesa Central vs. Médio Ala, Médio e Defesa Lateral, $p < 0,05$.

Os resultados da avaliação isocinética podem ser observados na tabela 16. Apesar de não existirem diferenças significativas, os avançados demonstraram um rácio agonista/antagonista mais elevado em ambas as condições de avaliação ($p > 0,05$). Os defesas centrais produziram significativamente mais força do que os médios na flexão da perna esquerda a 60° graus por segundo ($p=0,03$), e os avançados produziram significativamente mais força do que os médios na flexão da perna esquerda a 300° graus por segundo ($p=0,03$).

Tabela 16 – Resultados da avaliação isocinética, Peak Torque (N-M) e Rácio Agonista/antagonista (%) dos jogadores (média \pm desvio padrão).

Variável	Avançado	Médio Ala	Médio	Defesa Central	Defesa Lateral	Guarda-Redes	Total
PT_60_EXT (DRT)	206,3 \pm 30,6	200,7 \pm 28,8	192,7 \pm 41,5	223,1 \pm 38,9	205,3 \pm 34,5	218,9 \pm 52,5	205,9 \pm 38,3
PT_60_FLX (DRT)	133,7 \pm 17,4	118,6 \pm 19,2	112,9 \pm 27,1	139,4 \pm 25,2	124,6 \pm 20,03	126,6 \pm 29,1	124,7 \pm 24,6
Rácio AG/ANT 60 (DRT)	0,6 \pm 0,06	0,6 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1	0,6 \pm 0,09	0,6 \pm 0,08	0,6 \pm 0,07	0,6 \pm 0,09
PT_60_EXT (ESQ)	199,1 \pm 37,4	194,5 \pm 23,9	194,4 \pm 40,7	226,5 \pm 39,6	203,6 \pm 39,6	232,1 \pm 43,5	206,1 \pm 39,5
PT_60_FLX (ESQ)	133,02 \pm 19,4	111,5 \pm 14,5	108,6 \pm 26,9	136,2 \pm 27,5 *	117,1 \pm 24,2	122,9 \pm 26,9	120 \pm 25,4
Rácio AG/ANT 60 (ESQ)	0,6 \pm 0,09	0,6 \pm 0,08	0,5 \pm 0,05	0,6 \pm 0,08	0,5 \pm 0,08	0,5 \pm 0,08	0,6 \pm 0,08
PT_300_EXT (DTR)	128,8 \pm 16,4	122,5 \pm 8,3	115,7 \pm 28,7	129,03 \pm 27,6	125,8 \pm 23,1	127,2 \pm 21,6	123,8 \pm 23,1
PT_300_FLX (DRT)	90,7 \pm 13,2	78,9 \pm 12,3	72,6 \pm 16,1	87,9 \pm 16,2	80,2 \pm 17,4	82,9 \pm 20,3	81,01 \pm 16,7
Rácio AG/ANT 300 (DRT)	0,7 \pm 0,07	0,7 \pm 0,1	0,7 \pm 0,1	0,7 \pm 0,08	0,6 \pm 0,1	0,7 \pm 0,08	0,6 \pm 0,1
PT_300_EXT (ESQ)	130,2 \pm 18,6	122,9 \pm 9,9	118,6 \pm 31,3	128,9 \pm 27,9	129,7 \pm 26,2	137,3 \pm 19,8	126,7 \pm 24,5
PT_300_FLX (ESQ)	85,4 \pm 12,8	75,3 \pm 11,7	63,4 \pm 13,9 †	82,5 \pm 14,6	76,9 \pm 16,9	78,4 \pm 18,04	75,7 \pm 15,9
Rácio AG/ANT 300 (ESQ)	0,7 \pm 0,03	0,6 \pm 0,08	0,6 \pm 0,1	0,6 \pm 0,09	0,6 \pm 0,08	0,6 \pm 0,09	0,6 \pm 0,09

(PT) – Peak Torque; (EXT) – Extensão; (FLX) – Flexão; (AG) – Agonista; (ANT) – Antagonista;

(DRT) – Perna direita; (ESQ) – Perna esquerda.

*Defesa Central vs. Médio, $p < 0,05$.

†Avançado vs. Médio, $p < 0,05$.

Os resultados dos testes de terreno podem ser observados na tabela 17. Não se verificaram diferenças significativas no desempenho físico entre os jogadores de campo. No entanto os guarda-redes foram significativamente mais lentos do que os avançados ($p = 0,04$), os médios-ala ($p = 0,03$) e os laterais ($p = 0,01$), no teste de sprint de 20 metros. De forma semelhante, os guarda-redes foram significativamente mais lentos que os médios-ala ($p = 0,003$), médios ($p = 0,004$) e defesas laterais ($p = 0,004$) na mudança de direção para a direita, e significativamente mais lentos que os avançados ($p = 0,03$), médios-ala ($p = 0,007$), médio ($p = 0,01$) e defesas laterais ($p = 0,008$), na mudança de direção para a esquerda.

Tabela 17 – Resultados dos testes de terreno, Squat Jump (cm), Countermovement Jump (cm), Drop Jump (cm), Índice de Força Reativa, Rácio de Utilização Excêntrica, Sprint de 20 metros (s) e do teste de agilidade (s) dos jogadores (média \pm desvio padrão).

Teste	Avançado	Médio Ala	Médio	Defesa Central	Defesa Lateral	Guarda-Redes	Total
SJ (cm)	35,6 \pm 4,9	35,8 \pm 4,5	34,3 \pm 3,4	34,9 \pm 3,9	36,3 \pm 4,9	34,12 \pm 2,9	35,2 \pm 4,1
CMJ (cm)	36,7 \pm 4,9	37,9 \pm 3,9	35,7 \pm 3,8	35,8 \pm 3,8	38,6 \pm 5,6	35,5 \pm 4,4	36,7 \pm 4,4
DJ 40cm (cm)	33,9 \pm 4,3	35,3 \pm 3,3	32,9 \pm 3,3	33,8 \pm 3,8	35,3 \pm 4,7	32,7 \pm 5,2	34,02 \pm 4,02
IFR	1,1 \pm 0,3	1,3 \pm 0,4	2,6 \pm 3,09	1,3 \pm 0,5	2,4 \pm 2,8	2,3 \pm 2,9	1,9 \pm 2,2
RUE curta duração	0,9 \pm 0,05	0,9 \pm 0,09	0,9 \pm 0,07	0,9 \pm 0,09	0,9 \pm 0,07	0,95 \pm 0,09	0,9 \pm 0,08
RUE longa duração	1,03 \pm 0,04	1,06 \pm 0,5	1,04 \pm 0,6	1,02 \pm 0,4	1,07 \pm 0,05	1,04 \pm 0,06	1,04 \pm 0,05
Sprint 20m (seg)	2,9 \pm 0,5	2,9 \pm 0,08	2,9 \pm 0,1	2,9 \pm 0,08	2,8 \pm 0,1	3 \pm 0,1*	2,9 \pm 0,1
COD Direita (seg)	3,06 \pm 0,07	3 \pm 0,1	3,02 \pm 0,1	3,07 \pm 0,1	3,01 \pm 0,1	3,2 \pm 0,1*	3,05 \pm 0,1
COD Esquerda (seg)	3,01 \pm 0,08	3 \pm 0,1	3,01 \pm 0,1	3,05 \pm 0,1	3 \pm 0,1	3,2 \pm 0,1*	3,2 \pm 0,1

(SJ) – Squat Jump; (CMJ) – Countermovement Jump; (DJ) – Drop Jump; (IFR) – Índice de Força Reativa; (RUE) – Rácio de utilização excêntrica; (COD) – Teste de agilidade.

*Guarda-Redes vs. Médio Ala, Médio e Defesa Lateral, $p < 0,05$.

4.4. Discussão

Os resultados suportam, em parte, as hipóteses por nós colocadas no início do estudo, isto é, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas no desempenho fisiológico entre as diferentes posições, com exceção dos guarda-redes. Contudo, verificaram-se diferenças significativas nas características antropométricas entre os jogadores de diferentes posições e na capacidade de produção de força na avaliação isocinética.

Olhando para as características antropométricas dos sujeitos envolvidos neste estudo, verifica-se que os guarda-redes e os defesas centrais são significativamente mais altos e, adicionalmente, os guarda-redes são significativamente mais pesados e apresentam valores de IMC superiores, sendo que esta diferença não é significativa. Estes resultados vão ao encontro de outras investigações que abordaram as características antropométricas de jovens jogadores de futebol e constataram que os guarda-redes e os defesas centrais são os jogadores mais altos e mais pesados, no entanto, as diferenças em relação ao IMC não são significativas (Gil, Gil, Ruiz, Irazusta, & Irazusta, 2007; Lago-Peñas, Rey, Casáis, & Gómez-López, 2014). Este padrão é também observado no

futebol adulto, sendo que é frequente que estes jogadores sejam recrutados para jogarem nestas posições em idades muito jovens devido às suas vantagens antropométricas.

Como era esperado não se verificaram diferenças significativas no desempenho fisiológico entre as diferentes posições, no entanto foram identificadas algumas exceções.

Não se verificaram diferenças significativas no rácio agonista/antagonista entre as diferentes posições. No entanto, os defesas centrais produziram um momentum de força significativamente maior do que os médios na flexão da perna esquerda 60° graus por segundo, e os avançados produziram um momentum de força significativamente maior do que os médios na flexão da perna esquerda a 300° por segundo. Estas diferenças encontradas em relação aos médios vão encontro dos dados reportados por Sliwowski et al. (2017) na sua comparação dos perfis isocinéticos de jogadores de futebol adultos de elite, onde o autor reportou que os médios apresentaram menos força nos músculos flexores do joelho em comparação com os avançados e os defesas centrais. Contudo, o presente estudo não verificou as mesmas diferenças em relação às outras posições. Este resultado é contraditório em relação a outras investigações já publicadas com jogadores adultos de elite, onde se reportaram diferenças significativas no perfil de força dos jogadores de diferentes posições (Sliwowski, Grygorowicz, Hojszyk, & Jadczyk, 2017). A análise dos resultados obtidos nos testes de terreno revelou que não existem diferenças significativas no desempenho fisiológico das diferentes posições, com exceção do desempenho dos guarda-redes. Os resultados demonstram que os guarda-redes foram significativamente mais lentos no teste de sprint de 20 metros e no teste de agilidade, tanto com a mudança de direção para a direita como com a mudança de direção para a esquerda. O pior desempenho físico demonstrado pelos guarda-redes neste estudo vai ao encontro dos resultados reportados noutras investigações em que estes jogadores apresentam uma capacidade física significativamente inferior às restantes posições (Gil, Gil, Ruiz, Irazusta, & Irazusta, 2007; Lago-Peñas, Rey, Casáis, & Gómez-López, 2014).

A ausência de diferenças significativas nos diferentes testes de terreno e no rácio agonista/antagonista observada neste estudo, parece indicar que estas variáveis não têm poder discriminatório entre os jogadores jovens de diferentes posições durante o seu período de formação, desde os sub-16 aos sub-19. No entanto, à medida que os jogadores se aproximam do futebol profissional, verifica-se uma diferenciação da capacidade física entre os diferentes papéis posicionais. Mais concretamente, Lago-

Peñas et al. (2014) afirma a existência dessas diferenças posicionais, e conclui que os avançados se tornam os jogadores mais rápidos da equipa porque percorrem maiores distâncias em esforços de alta intensidade.

À semelhança de outras investigações, este estudo desmonstra que as características antropométricas são um fator com capacidade de distinguir entre jogadores de futebol jovens de elite de diferentes posições. Assim, parece-nos plausível afirmar que a avaliação antropométrica deve ser um fator integrante do processo de identificação de talentos e recrutamento de jovens jogadores, uma vez que as características antropométricas têm um contributo importante no futebol adulto, por exemplo, parece que os jogadores mais altos e mais pesados demonstram tendência para a um melhor desempenho nas posições de guarda-redes ou defesas centrais e os mais pequenos e leves obtêm melhor desempenho na posição de médio (Wong, Chamari, Dellal, & Wisloff, 2009). No entanto, as características antropométricas não devem ser o único fator a considerar para o processo de identificação de talentos, mas sim uma parte integrante de um processo multifactorial que também deve considerar as competências psicológicas e as capacidades técnicas dos jovens (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000).

4.5. Conclusão

Existem diversas razões para realização de avaliações físicas em jogadores de futebol, como por exemplo, a definição de um perfil fisiológico individual e coletivo, a identificação dos pontos fortes e dos pontos fracos de cada jogador, a avaliação da eficácia de um plano de treino, monitorização do processo de recuperação de um jogador lesionado ou para a identificação de talento.

A partir deste estudo podemos concluir que as características antropométricas devem ser um fator a ter em conta no processo de identificação de talentos e de recrutamento de jovens jogadores, dada a sua importância no futebol adulto de elite.

Relativamente às avaliações físicas, este estudo diz-nos que não se verificam diferenças significativas entre os jogadores de diferentes posições, com exceção dos guarda-redes. Assim, podemos concluir que, apesar da grande utilidade destas avaliações para o processo de treino ao longo da época, o desempenho físico não é um fator com poder discriminatório entre jovens jogadores de elite que desempenham diferentes papéis posicionais.

5. ÁREA 3 - RELAÇÃO COM A COMUNIDADE: SPORTS SCIENCE DAY 2018

5.1. Introdução e Objetivos

O Benfica LAB é um departamento multidisciplinar, composto por profissionais da área da fisiologia, nutrição e análise de jogo, cuja atividade é suportada por uma forte componente científica. Todas estas áreas de intervenção têm como principal objetivo o desenvolvimento e otimização do rendimento individual e coletivo, tanto ao nível do futebol profissional como do futebol de formação.

Assim, dado que a investigação na área das ciências do desporto está em constante evolução e regularmente surgem novas informações, torna-se essencial para a nossa atividade profissional, uma constante procura de aquisição e consolidação de conhecimentos que nos permitam ter uma prática profissional coerente e baseada nessa mesma evidência científica.

Como se trata de um departamento também ele em constante evolução, o Benfica LAB promove todos os anos o Sports Science Day, cujo principal tema é o desenvolvimento do jovem atleta. O Sports Science Day é organizado pelos treinadores estagiários, em conjunto com os respetivos tutores, e já se tornou num evento de referência no qual os profissionais das diferentes áreas encontram um espaço privilegiado para a partilha, aquisição e consolidação de conhecimentos, com o objetivo de otimizar a intervenção junto do jovem atleta ao longo do seu desenvolvimento desportivo.

5.2. Data do Evento

O evento decorreu no dia 30 de abril de 2018, segunda-feira, no Caixa Futebol Campus.

5.3. Programa do Evento

1ª Parte – Manhã

09H00 - Abertura de portas

09H15 - Abertura Solene

09H30 - 10H30 – 1ª sessão: Fisiologia: Testes Físicos, Treino de força e prevenção, Controlo de treino, Velocidade, Agilidade e Coordenação.

10H30 - 11H10 – 2ª sessão: Nutrição: Importância da nutrição para o desenvolvimento do jovem atleta.

11H10 – Coffee Break

11H30 – 12H30 – 3ª sessão: Observação e análise de jogo: O impacto do analista na evolução do jogador: a caminho do alto rendimento.

12H30 - 14H00 – Almoço

2ª Parte – Tarde

14H00 - 15H00 – 4ª sessão: Psicologia: O desenvolvimento individual do atleta, tendo como objetivo e seu comportamento na equipa. (Pedro Almeida)

15H00 - 16H00 – 5ª sessão: Fisiologia: Qual o papel do alongamento e da flexibilidade no futebol? (Sandro Freitas)

16H00 - 17H00 – 6ª sessão: Observação e análise de jogo: A importância da observação e análise no desenvolvimento do jovem futebolista. (Valter Pinheiro, João Aroso, S.I.A.D)

17H00-18H00 – 7ª sessão: Nutrição: Nutrição do jovem atleta. (Cristina Monteiro)

18H00-19H00 – 8ª sessão: Treino Técnico-Tático: O treino técnico-tático na área de iniciação. (Rodrigo Magalhães)

5.4. Caracterização e Ideias Chave dos Preletores

Pedro Almeida (Coordenador do gabinete de Psicologia do Sport Lisboa e Benfica). Licenciado em Psicologia Social e das Organização pelo ISPA, Mestre em

Psicologia do Desporto pela Universidade do Minho e Doutorado em Psicologia pela UNMED.

Em articulação com a sua carreira de docente universitário e investigador, é atualmente o coordenador do gabinete de psicologia do Sport Lisboa e Benfica, sendo que iniciou o seu percurso no clube em 1994.

A palestra do professor Pedro Almeida focou-se principalmente na cooperação desportiva em equipas de alto rendimento, área na qual o palestrante tem vindo a trabalhar ao longo da sua carreira.

A sessão começou com uma breve enumeração dos aspetos relevantes que devem ser tidos em conta para a compreensão do funcionamento de uma equipa de alto rendimento, e dos comportamentos que contribuem para o bom ou mau funcionamento de uma equipa.

Segundo o professor, a temática da cooperação no contexto de uma equipa, surge no seguimento da formação de diferentes grupos dentro da própria equipa e nos procedimentos necessários para que a ação destes grupos não afete a cooperação. No seguimento desta ideia, o palestrante abordou a definição de um modelo composto por um conjunto de dimensões, fundamentais para explicar as interações as questões cooperação/competição, afirmando que a cooperação está relacionada com um conjunto de fatores situacionais e depende da tendência individual para se ser competitivo ou cooperativo.

Concluindo a sessão, o professor falou sobre um questionário em desenvolvimento, que aborda a questão da cooperação condicionada/incondicionada e da cooperação com o treinador. Este questionário tem como objetivo a identificação de perfis de cooperação e o fornecimento de pistas, para o treinador, acerca da forma mais adequada de potenciar a cooperação dos atletas em função do estilo individual cooperativo.

Sandro Freitas (Professor na Faculdade de Motricidade Humana)

Licenciado e Doutorado em Ciências do Desporto pela Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, especialista em Strength and Conditioning pela NSCA. Um dos maiores investigadores na área da flexibilidade, atualmente articula a sua atividade de investigador com a de docente na Faculdade de Motricidade Humana e com a de diretor da Gnosies, uma das melhores entidades formadoras em Portugal.

O professor Sandro abordou a importância do alongamento e da flexibilidade para o desempenho e para a recuperação do jogador de futebol.

Quanto ao desempenho, o professor abordou a importância da flexibilidade e do alongamento em dois tempos, o efeito agudo e o efeito crônico. Relativamente ao efeito agudo, foi focado que o efeito negativo produzido pela realização de alongamento estático está dependente do volume no qual estes são realizados, e que este efeito pode ser reduzido pela realização de contrações musculares potente após o alongamento. Ou seja, ao contrário do que é muitas vezes dito, a incorporação de alongamentos estáticos no aquecimento antes de um jogo não é contraproducente ou inapropriada. Quanto ao efeito crônico do alongamento estático, professor focou o seu efeito positivo na expressão da força, no desempenho em ações CMAE, e o fato de não ter um efeito negativo na força máxima isométrica.

O professor terminou a sessão afirmando que o alongamento deve ser realizado para salvaguardar valores mínimos de amplitude articular, e que pode ser utilizado durante o aquecimento de uma sessão de treino ou jogo, de uma forma dinâmica. Propôs ainda a realização de sessões de alongamento em períodos de descarga porque ajuda a reformulação tecidual, podendo inclusive otimizar o processo de recuperação dos jogadores menos flexíveis.

Valter Pinheiro (Professor no Instituto Superior de Ciências Educativas)

Licenciado em Ensino na variante de Educação Física e Doutor em Ciências do Desporto.

O professor Valter participou numa mesa redonda com o professor João Aroso, na qual o principal foco foi a utilidade e a importância da observação e análise para o desenvolvimento do jovem futebolista.

Na sua intervenção, o professor optou por destacar o importante contributo que esta área pode dar para a avaliação da intervenção do treinador e consequente evolução da sua ação junto dos atletas. Através deste método de potenciação da intervenção do treinador, é possível criar um modelo de análise do treinador e do exercício.

O professor enfatizou a grande quantidade de informação proveniente da observação e análise, no entanto, essa informação apenas reduz a margem de erro não sendo possível eliminá-la na totalidade, uma vez que a interpretação da informação está dependente da visão de quem a analisa.

A intervenção do professor concluiu com a ideia de que a área da observação e análise constitui uma nova oportunidade de carreira para os novos treinadores que saem das faculdades e não têm oportunidade de assumir um cargo de treinador principal.

João Aroso (Professor na Faculdade de Motricidade Humana)

Licenciado em Educação Física e Desporto pelo ISMAI, Mestre em Ciência do Desporto pela Faculdade de Ciência do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto, possui uma vasta experiência como treinador de futebol, desde os escalões de formação até ao futebol profissional. A sua carreira inclui passagens pelo AEK Atenas (Adjunto da equipa “A”), Sporting Clube de Portugal (Adjunto da equipa “A”), Seleção Nacional Sub-15 (Treinador principal), Seleção Nacional “A” (Treinador Adjunto). Para além da sua experiência de treinador, João Aroso é também docente na Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, realizando também comentários em programas televisivos.

O professor João Aroso enfatizou a importância da observação e análise no fornecimento de conhecimento acerca das equipas adversárias, mas também acerca da própria equipa. O professor defende que a análise de vídeo deve ser realizada ao longo do processo de formação dos jogadores, de uma forma progressiva que irá culminar na análise de adversários. Este processo de implementação da análise de vídeo na rotina de um jovem futebolista de elite, irá prepará-lo para o contexto que irá encontrar aquando da sua chegada ao futebol profissional.

À semelhança do professor Valter Pinheiro, o professor João defende que esta área representa uma nova oportunidade de carreira que permite aos novos treinadores encontrarem o seu lugar numa equipa técnica.

Cristina Monteiro (Professora na Faculdade de Motricidade Humana)

A professora Cristina Monteiro iniciou a sessão abordando alguns temas importantes que devem ser tidos em conta para o desenvolvimento de um plano alimentar adequado para os atletas jovens, como por exemplo, o fato de que os jovens atletas estão presentes noutros contextos para além do desporto, o que os leva, por vezes, a fazer más escolhas em termos de alimentação. A professora focou ainda de que os processos de crescimento e maturação são extremamente exigentes em termos energéticos, o que faz

com que os jovens atletas apresentem, de forma regular, um balanço energético negativo.

A parte principal da sessão focou-se nas diferenças entre os jovens e os adultos, no papel da nutrição no desenvolvimento do jovem atleta, o que deve o jovem comer, quando deve comer e que quantidade deve comer, e no papel da nutrição como fator importante para a redução da fadiga.

A professora concluiu a sessão enfatizando alguns aspetos importantes para a otimização do plano alimentar do jovem atleta:

- Todos os atletas são diferentes e encontram-se em estágios de maturação distintos;
- O regime alimentar imposto ao atleta deve ir de encontro aos seus gostos de forma a que este se sinta confortável;
- A suplementação em atletas jovens apenas é necessária quando existem restrições derivadas da própria modalidade (Ex: desportos de combate). A alimentação normal de um jovem é suficiente para suprimir todas as suas necessidades;
- Deve-se fomentar a implementação de hábitos alimentares saudáveis.

Rodrigo Magalhães (Coordenador Técnico – Área de iniciação do futebol de formação – Sport Lisboa e Benfica)

Licenciado em Motricidade Humana pelo Instituto Piaget, frequenta o 2º ano do Mestrado em Treino Desportivo de Alto Rendimento na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia. Atualmente é o coordenador técnico para a área de iniciação do futebol de formação do Sport Lisboa e Benfica.

A palestra do professor Rodrigo teve como tema o trabalho técnico-tático realizado com os atletas da área de iniciação do Sport Lisboa e Benfica, sendo que a sessão foi dividida em 4 grandes temas:

1. A integração do jovem talento no SLB;
2. Conteúdos a desenvolver de encontro ao perfil do jogador de elite;
3. Planeamento, controlo, e avaliação do processo;
4. Desenvolvimento e potenciação do atleta de acordo com a metodologia implementada.

O Rodrigo começou por explicar de forma breve a estrutura hierárquica do departamento de prospecção do clube, enfatizando a importância da captação de jogadores jovens entre os 9 e os 13 anos, uma vez que em idades mais avançadas, os custos de captação destes jovens são muito mais elevados, enumerando também alguns dos critérios de seleção para a integração do jovem jogador no clube.

Relativamente aos conteúdos que são desenvolvidos tendo em vista o perfil do jogador de elite, o Rodrigo abordou todos os elementos que fazem parte do processo, como a componente técnica (ações técnicas individuais ofensivas e defensivas), os princípios de jogo (ataque e defesa), a componente física, as capacidades cognitivas, o carácter e personalidade, tendo concluindo a reforçar a ideia de que é extremamente importante definir um perfil por posição, para posteriormente, desenvolver as competências associadas às diferentes posições.

5.5. Conclusão

O Sports Science Day é já um evento com uma reputação consolidada na área do treino do jovem atleta, e tem dois objetivos principais. O primeiro objetivo passa por proporcionar, a alunos universitários das diferentes áreas, uma visão das atividades realizadas pelos treinadores estagiários e também apresentar as diferentes oportunidades de carreira disponíveis na área do treino de jovens. O segundo objetivo deste evento passa por proporcionar, aos profissionais das diferentes áreas que trabalham de forma complementar no Caixa Futebol Campus, uma oportunidade de aprendizagem, consolidação de conhecimentos e de reflexão/discussão acerca das diferentes temáticas que intervêm junto dos atletas. Assim, penso que estes dois objetivos foram cumpridos com sucesso.

Relativamente aos palestrantes da parte da tarde, todos eles são profissionais reconhecidos nas suas respetivas áreas, e penso que todas as intervenções foram de grande valor, uma vez que apesar de terem sido apresentações teóricas, todas responderam a problemas com que os treinadores se deparam no dia-a-dia e todas providenciaram ferramentas que irão potenciar a intervenção dos treinadores junto dos jogadores. Penso que este evento foi bem sucedido, uma vez que teve um elevado número de participantes, tanto na parte da manhã como na parte da tarde, e todos os feedbacks recolhidos durante e após o evento foram positivos.

Concluindo, penso que o Sports Science Day 2018 foi um evento que proporcionou a todos os participantes uma oportunidade de aprendizagem e consolidação de conhecimentos, que irão permitir a potenciação da intervenção dos treinadores junto dos seus atletas.

6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Findado o processo de estágio curricular, importa agora refletir acerca das experiências vividas ao longo da época, dos conteúdos abordados neste relatório e dos objetivos definidos no início do processo.

Assim, o processo de estágio realizado com o Benfica LAB como fisiologista estagiário da equipa Sub-16 do Sport Lisboa e Benfica providenciou-me o primeiro contacto com as vivências do dia-a-dia de uma academia de futebol de elite. A integração numa equipa técnica multidisciplinar permitiu-me observar de perto as particularidades e a complexidade da relação entre os diferentes departamentos, bem como a relação treinador-atleta. De fato, penso que este ponto foi um dos mais enriquecedores durante a minha experiência no Sport Lisboa e Benfica, na medida em que me permitiu compreender o modo de funcionamento de uma equipa técnica composta por diversos elementos de áreas distintas, onde todos dão um contributo fundamental para o processo de treino dos jovens, e onde por vezes é complicado chegar a uma decisão final.

Por outro lado, a imprevisibilidade do calendário competitivo que caracteriza este contexto (estágios da seleção, torneios internacionais, jogos de treino a meio da semana) ensinou-me que é necessário ter capacidade para adaptar o planeamento quando necessário, bem como me permitiu identificar estratégias de organização, periodização e operacionalização do treino mais eficazes.

Uma vez que esta foi a minha primeira experiência na área da fisiologia, este processo de estágio permitiu-me também a aquisição de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novas competências na área das avaliações físicas, do treino de força, do treino de prevenção de lesões e da monitorização da carga de treino, recolha, interpretação e exposição de dados.

Em último lugar, a interação diária com as “antigas glórias” que infelizmente só vi jogar através de vídeos, associada à mística incomparável de um grande clube como o Sport Lisboa e Benfica, tornaram o processo de estágio especial. O convívio, as histórias contadas e a camaradagem ficarão para sempre na minha memória.

Relativamente aos conteúdos abordados neste relatório, penso que é relevante realizar uma breve conclusão:

- A monitorização da carga de treino é uma ferramenta fundamental para a otimização/periodização do treino dos jovens atletas. Não sendo possível a utilização de GPS para a quantificação da carga externa, a utilização dos métodos subjetivos (PSE) oferece uma alternativa válida e fiável para a quantificação da carga interna;
- O desenvolvimento atlético de longo prazo é um processo holístico e multidisciplinar. É necessário que os treinadores que intervêm junto desta população tenham conhecimentos aprofundados acerca do processo de crescimento e maturação dos jovens. Consequentemente, o desenvolvimento físico dos jovens não deve objetivar os resultados a curto-prazo, ou seja, ganhar os jogos e/ou o campeonato, mas sim a elaboração de um programa que deixe o indivíduo crescer e que lhe permita atingir o seu melhor desempenho em todos os aspetos do desporto, competição e saúde;
- Apesar da sua controversa reputação, o treino de força constitui um método de treino seguro e eficaz para o desenvolvimento da força em crianças e adolescentes, desde que seja planeado de forma adequada e supervisionado por profissionais competentes e qualificados. O jogo de futebol exige que os jogadores realizem diversas ações de sprint e potência, sendo que a investigação reporta relação entre algumas medidas de força e o desempenho de algumas ações importantes para um bom desempenho no jogo.
Contudo, apesar das evidências, alguns treinadores de futebol continuam a apresentar alguma resistência em relação à sua aplicação. Para além do efeito benéfico para o desempenho físico dos jovens jogadores, o treino de força tem também um efeito protetor contra a ocorrência de lesões, através do fortalecimento dos músculos e tecido conjuntivo, que consequentemente tornará o jogador capaz de lidar com forças externas de maior magnitude;
- O futebol juvenil, à semelhança do futebol adulto, é um desporto com uma elevada incidência de lesões, sendo que a maioria das lesões ocorrem nos membros inferiores. Consequentemente, é importante a realização de uma estratificação dos fatores de risco intrínsecos e extrínsecos e a elaboração de um plano que aborde todos os pontos que necessitem de ser melhorados.

Dada a grande incidência de lesões musculares no futebol, a sua prevenção é de extrema importância para os treinadores e atletas. Assim, o programa de prevenção cujo objetivo é reduzir a incidência de lesões musculares, deve utilizar uma abordagem variada composta por diversos tipos de intervenção (treino excêntrico, propriocepção, estabilização do core, agilidade).

No início do processo de estágio foram definidos alguns objetivos, sobre os quais penso que é importante fazer uma breve análise.

Grande parte dos objetivos estavam relacionados com a concepção e aplicação de metodologias de desenvolvimento e otimização do rendimento desportivo, tanto a nível individual como a nível coletivo. As oportunidades para intervenção junto dos atletas aconteceram diariamente, o que me permitiu otimizar a operacionalização das sessões de treino, como por exemplo a organização dos atletas em grupos, a organização do material, as rotações, mas também me permitiu trabalhar a seleção do feedback mais adequado a cada momento e/ou atleta bem como uma identificação mais eficaz dos pontos-chave de cada exercício. Contudo, devido aos constrangimentos contextuais da época 2017/2018, onde a academia passou por um período de reestruturação, as oportunidades para a concepção de metodologias foram praticamente inexistentes, na medida em que todos os planos de treino aplicados por mim, tanto individuais como coletivos, foram elaborados por outro elemento do LAB. Assim, apesar de ter melhorado a minha capacidade de intervenção junto dos atletas, penso que a minha evolução em relação à concepção e elaboração de metodologias de desenvolvimento e otimização do rendimento físico não foi tão acentuada, devido à falta de oportunidades para pensar e planear o processo de treino.

Adicionalmente, este processo de estágio permitiu-me aprofundar o conhecimento acerca dos diferentes protocolos de avaliação físicas e das suas variáveis, bem como me foi dada a oportunidade de conhecer e trabalhar com os mais diversos instrumentos de medição. A realização das avaliações físicas em conjunto com a monitorização da carga de treino dos atletas, e a grande quantidade de informação proveniente destas duas atividades, permitiu-me adquirir competências de organização (elaboração de bases de dados), interpretação e sintetização de dados, para posteriormente serem apresentados ao treinador principal.

Concluindo, penso que este estágio profissionalizante foi, no geral, uma experiência positiva e enriquecedora, na medida em que me permitiu aplicar e consolidar diversas

competências adquiridas durante o 2º ciclo de estudos, mas providenciou-me também a aquisição de novos conhecimentos e capacidades que me irão tornar um profissional mais competente.

À medida que o estágio decorreu surgiram algumas questões que, na minha opinião, devem ser repensadas para futuros processos de estágio.

Em relação ao tutor que nos acompanha no dia-a-dia no clube, penso que a seleção deveria cair sobre alguém que efetivamente nos acompanhe ao longo do processo, sendo que esse acompanhamento deveria ser garantido através de uma comunicação regular entre o tutor e orientador da faculdade. No meu caso, o tutor selecionado trabalhava diretamente com a equipa de juniores, cujos treinos decorriam da parte da manhã e, consequentemente, este raramente esteve presente no período da tarde quando decorriam os treinos da equipa Sub-16.

Adicionalmente, julgo ser de vital importância que o estagiário obtenha alguma forma de reconhecimento académico, que dê ao aluno uma perspetiva do seu desempenho durante todo o processo, isto é, uma avaliação da componente prática do estágio. No meu caso, não se verificou qualquer tipo de avaliação da minha intervenção, pelo que, na minha opinião, a avaliação do processo de estágio adquire um carácter demasiado teórico, baseada apenas na produção deste documento escrito.

Após a finalização do 2º ciclo de estudos tenho como principal objetivo para o futuro trabalhar no futebol de alto rendimento, mais concretamente na área da fisiologia. Este era já um objetivo meu antes do início do estágio, sendo que este processo tornou essa vontade ainda mais forte.

7. Bibliografia

- Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., Strzelczyk, R., & Kasprza, A. (2013). Analysis of sprinting activities of professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 2134-2140.
- Arnason, A., Andersen, T., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: An intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18, 40-48.
- Arnason, A., Sigurdsson, S., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. *The American Journal of Sports Medicine*, 32, 5-16.
- Asmussen, E., & Bonde-Petersen, F. (1974). Storage of Elastic Energy in Skeletal Muscles in Man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 3, 385-392.
- Athos Trecroci, Longo, S., Perri, E., Iaia, F., & Alberti, G. (2018). Field-based physical performance of elite and subelite middle-adolescent soccer players. *Research in Sports Medicine: An International Journal*, 1-12.
- Baechle, T. R., & Earle, R. (2011). *Weight Training - Steps to Success*. Champaign: Human Kinetics.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Science*, 24, 665-674.
- Barnes, C., Archer, D., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35, 1095-1100.
- Bergeron, M. F., Mountjoy, M., Armstrong, N., Chia, M., Coté, J., Emery, C., . . . Engebretsen, L. (2015). International Olympic Committee Consensus Statement on Youth Athletic Development. *British Journal of Sports Medicine*, 843-851.
- Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 63-70.
- Bompa, T., & Carrera, M. (2015). *Conditioning Young Athletes*. Champaign: Human Kinetics.
- Brown, T. D., & Vescovi, J. (2012). Maximum speed: Misconceptions of sprinting. *Strength and Conditioning Journal*, 34, 37-41.
- Buchheit, M. (2008). The 30-15 Intermittent Fitness Test: Accuracy for Individualizing Interval Training of Young Intermittent Sport Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 365-374.
- Buchheit, M. (2010). The 30-15 intermittent fitness test: 10 year review. *Myorobie Journal*, 1, 1-9.
- Buchheit, M., Haddad, H., Millet, G., Lepretre, P., Newton, M., & Ahmaidi, S. (2009). Cardiorespiratory and cardiac autonomic responses to 30-15 intermittent fitness test in team sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 93-100.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B., & Bourdon, P. (2010). Match running performance and fitness in youth soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 818-825.
- Carvalho, A., Brown, S., & Abade, E. (2015). Evaluating Injury Risk in First and Second League Professional Portuguese Soccer: Muscular Strength and Asymmetry. *Journal of Human Kinetics*, 19-26.

- Carvalho, P. d., & Puga, N. (2010). A Avaliação Isocinética - Joelho. *Revista de Medicina Desportiva*, 26-28.
- Cheung, R. T., Smith, A., & Wong, D. (2012). H:Q ratios and bilateral leg strength in college field and court sports players. *Journal of Human Kinetics*, 33, 63-71.
- Clemente, F. M., Couceiro, M., Martins, F., Ivanova, M. O., & Mendes, R. (2013). Activity profile of soccer players during the 2010 world cup. *Journal of Human Kinetics*, 38, 201-211.
- Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., & Clarkson, B. (2014). Relationship between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 173-177.
- Coutts, A. J., Chamari, K., Impellizzeri, F., & Rampinini, E. (2008). Monitoring Training in Soccer: Measuring and Periodizing Training. 2-38.
- Darren, P. J., & Nassis, G. (2015). Testing Strength and Power in Soccer Players: The Application of Conventional and Traditional Methods of Assessment. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1748-1758.
- Emmonds, S. e. (2017). Importance of Physical Qualities for Speed and Change of Direction Ability in Elite Female Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29.
- Faigenbaum, A. D., & Meer, G. (2010). Resistance training among young athletes: Safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 56-63.
- Faigenbaum, A. D., & Westwood, W. (2009). *Youth Strength Training - Programs for health, fitness, and sport*. Champaign: Human Kinetics.
- Faigenbaum, A. D., McFarland, J., Herman, R., Naclerio, F., Ratamess, N., Kang, J., & Myer, G. (2012). Reliability of the one repetition-maximum power clean test in adolescent athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 432-437.
- Faigenbaum, A. D., Milliken, L., & Westcott, W. (2003). Maximal strength testing in healthy children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 162-166.
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W., Blimkie, C., Jeffreys, I., Micheli, L., Nitka, M., & Rowland, T. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Fanchini, M., Ghielmetti, R., Coutts, A., Schena, F., & Impellizzeri, F. (2015). Effect of training session intensity distribution on session-RPE in soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 426-430.
- Fifa Communications Division. (2007). Fifa Big Count 2006: 270 Million People Active in Football.
- Forbes, H., Bullers, A., Lovell, A., McNaughton, L., Polman, R., & Siegler, J. (2009). Relative torque profiles of elite male youth footballers: Effects of age and pubertal development. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 592-597.
- Ford, P., Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., . . . Williams, C. (2011). The Long Term Athlete Development Model: Physiological Evidence and Application. *Journal of Sports Sciences*, 389-402.
- Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Parker, S., Gottschall, L., Hrovatin, L., . . . Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15, 109-115.
- Gabbet, T. J. (2016). The Training-Injury Paradox: Should Athletes be Training Smarter and Harder? . *British Journal of Sports Medicine*, 1-9.

- Gall, F. I., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 90-95.
- Gamble, P. (2008). Approaching physical preparation for youth team-sports players. . *Strength and Conditioning Journal*, 30.
- Gamble, P. (2010). *Strength and Conditioning for Team Sports - Sport-Specific Physical Preparation for High Performance*. Canada: Routledge.
- Gil, S. M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection process. . *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 438-445.
- Gissis, I., Papadopoulos, C., Kalapotharakos, V., Sotiropoulos, A., Komsis, G., & Manolopoulos, E. (2006). Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players. *Research in Sports Medicine: An International Journal*, 14, 205-214.
- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffcher, S., Impelizzeri, F., & Maffiuletti, N. (2011). Validity and reliability of Optojump Photoelectric Cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 556-560.
- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impelizzeri, F., & Maffiuletti, N. (2011). Validity and reliability of Optojump Photoelectric Cells for estimating vertical jump height. . *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 556-560.
- Granacher, U., Lesinski, M., Büsch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., Puta, C., . . . G. Behm, D. (2016). Effects of resistance training in youth athletes on muscular fitness and athletic performance: A conceptual model for long-term athlete development. *Frontiers in Physiology*, 7, 1-14.
- Haff, G. G., & Triplett, N. (2016). *Essential of Strength and Conditioning*. Champaign: Human Kinetics.
- Impelizzeri, F., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., Ferrari Bravo, D., Tibaudi, A., & Wisloff, U. (2008). Validity of a Repeated-Sprint Test for Football. *International Journal of Sports Medicine*, 899-905.
- Impelizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A., Sassi, A., & Marcora, S. (2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1042-1047.
- Ingebrigtsen, J., Brochmann, M., Castagna, C., Bradley, P. S., Ade, J., Krstrup, P., & Holtermann, A. (2014). Relationship Between Field Performance Tests in High-Level Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 942-949.
- Jensen, J., Hölmich, P., Bandholm, T., K Zebis, M., L Andersen, L., & Thorborg, K. (2012). Eccentric strengthening effect of hip-adductor training with elastic bands in soccer players: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 4, 332-338.
- Joyce, D., & Lewindon, D. (2014). *High-Performance Training for Sports*. Champaign: Human Kinetics.
- Komi, P. V., & Bosco, C. (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles in men and women . *Medicine and Science in Sports*, 10, 261-265.
- Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakevou, G., & Patikas, D. (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training

- program on the running and jumping ability of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 369-375.
- Kraemer, R., & Knobloch, K. (2009). A Soccer-Specific Balance Training Program for Hamstring Muscle and Patellar and Achilles Tendon Injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 37, 1384-1393.
- Lago-Peñas, C., Rey, E., Casáis, L., & Gómez-López, M. (2014). Relationship between performance characteristics and the selection process in youth soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 40, 189-199.
- Lauersen, J. B., Andersen, T., & Andersen, L. (2018). Strength Training as a Superior, Dose-Dependent and Safe Prevention of Acute and Overuse Sports Injuries: A Systematic Review, Qualitative Review and Meta-Analysis. *British Journal of Sports Medicine*.
- Lehance, C., Binet, J., Bury, T., & Croisier, J. (2009). Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19, 243-251.
- Lesinski, M., Prieske, O., & Granacher, U. (2016). Effects and dose response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*.
- Lloyd, R. S., & Oliver, J. (2012). The Youth Physical Development Model: A new approach to Long-Term Athletic Development. *Strength and Conditioning Journal*, 34, 61-72.
- Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J., Jeffreys, I., Moody, J., . . . Myer, G. (2013). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *British journal of sports Medicine*.
- Lloyd, R. S., Oliver, J., Faigenbaum, A., Howard, R., Croix, M., Williams, C., . . . Myer, G. (2015). Long Term Athletic Development - Part 1: A Pathway for All Youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1439-1450.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of Squat and Countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 551-555.
- Marques, M. C., Izquierdo, M., Gabbet, T., Travassos, B., Branquinho, L., & Tillar, R. (2016). Physical fitness profile of competitive young soccer players: Determination of positional differences. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(5), 693-701.
- McBride, J. M., Blow, D., Kirby, T., Haines, T., Dayne, A., & Trilplett, N. (2009). Relationship between maximal squat strength and five, ten and forty yard sprint times. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1633-1636.
- Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2605-2613.
- Mhor, M., Krustup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science*, 21, 519-528.
- Mil-Homens, P., Correia, P. P., & Mendonça, G. V. (2015). *Treino da Força - Principios Biológicos e Métodos de Treino* (Vol. 1). Portugal: FMH Edições.
- Miller, T. (2012). *NSCA's Guide to Tests and Assessments* (Vol. 1). (T. Miller, Ed.) United States: Human Kinetics.
- Moir, G., Button, C., Glaister, M., & Stone, M. (2004). Influence of familiarization on the reliability of vertical jump and acceleration sprinting performance in

- physically active men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 276-280.
- Muscle Injury Clinical Guide 3.0. (2015).
- Nogueira, M., Laiginhas, R., Ramos, J., & Costa, O. (2017). Lesões em jovens jogadores portugueses de futebol amador: Estudo prospetivo descritivo durante seis meses. *Revista Científica da Ordem dos Médicos*, 30, 840-847.
- Owen, A. L., Wong, D., Dellal, A., Paul, D., Orhant, E., & Collie, S. (2013). Effect of an Injury Prevention Program on Muscle Injuries in Elite Professional Soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Paule, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and woman. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 443-450.
- Peñailillo, L., Espildora, F., Jannas-Vela, S., Mujika, I., & Zbinden-Foncea, H. (2016). Muscle strength and speed performance in youth soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 50, 203-210.
- Pfirrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P., & Tug, S. (2016). Analysis on injury incidences in male professional adult and elite youth soccer players: A systematic review. *Journal of Athletic Training*, 51, 410-424.
- Piggott, B. (2009). The relationship between training load and incidence of injury and illness over a pre-season at an Australian Football League Club. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 17, 4-17.
- Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S., Bravo, D., Sassi, R., & Impellizzeri, F. (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 228-235.
- Read, P. J., Oliver, J., Croix, M., Myer, G., & Lloyd, R. (2018). A Prospective Investigation to Evaluate Risk Factors for Lower Extremity Injury Risk in Male Youth Soccer Players.
- Rebelo, A., Brito, J., Seabra, A., Oliveira, J., & Krstrup, P. (2014). Physical match performance of youth football players in relation to physical capacity. *European Journal of Sport Science*, 14, 148-156.
- Reilly, T., Williams, A., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695-702.
- Rodriguez-Rosell, D., Franco-Márquez, F., Mora-Custodio, R., & González-Badillo, J. (2016). The effect of high-speed strength training on physical performance in young soccer players of different ages. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Salvo, V. D., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 222-227.
- Sander, A., Keiner, M., Wirth, K., & Schmidtbleicher, D. (2013). Influence of a 2-year strength training programme on power performance in elite soccer players. *European Journal of Sport Science*, 13, 445-451.
- Schwellnus, M., Soligard, T., Alonso, J.-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H., . . . Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 1043-1052.
- Semenick, D. (1990). Tests and Measurements: The T-Test. *Strength and Conditioning Journal*, 12, 36-37.

- Sheppard, J., & Young, W. (2006). Agility Literature Review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 919-932.
- Sliwowski, R., Grygorowicz, M., Hojszyk, R., & Jadczyk, L. (2017). The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. *Plos ONE*.
- Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., & Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 679-686.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports medicine*, 501-536.
- Waldron, M., & Murphy, A. (2013). A comparison of physical abilities and match performance characteristics among elite and subelite under-14 soccer players. *Pediatric Exercise Science*, 25, 423-434.
- Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 285-288.
- Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T., & Cambier, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. *American Journal of Sports Medicine*, 31, 41-46.
- Wong, P.-L., Chamari, K., Dellal, A., & Wisloff, U. (2009). Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1204-1210.
- Young, W., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is Muscle Power Related to Running Speed With Changes of Direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 282-288.
- Zwolski, C., Quatman-Yates, C., & Paterno, M. (2017). Resistance training in youth: Laying the foundation for injury prevention and physical literacy. *Sports Health*.